Cena 60 zł.

RADIO amator

TREŚĆ

Wiadomości SKRK — Praktyczny schowek na wiertła —
— Czy wiecie że
Prawdziwa historia radia — A. S. Popow
Uczymy się radiotechniki — Ogólne zasady radiofonii przewodowej i jej rola w akcji radiofonizacji kraju
Detekcja styków — Odbiornik typu VE 301 G na prąd stały
To wcale nie trudne... — Aparat kryształkowy
Wzmacnacz bateryjny do odbiornika kryształkowego
Słownictwo radiotechniczne — Nowy tor fizyki
— Odpowiedzi redakcji

ROK I LUTY 1950 NR 2

Wiadomości S. K. R. K.

Na podstawie porozumienia Zarządu Głównego Społecznego Komitetu Radiofonizacji Kraju z Dyrekcją Naczelną Polskiego Radia, członkowie SKRK zarówno zwyczajni jak i współdziałający (np. szkoły, świetlice), uprawnieni są do korzystania ze zniżki przy prenumeracie wydawnictw Polskiego Radia w szczególności „Radioamatora", „Radia" (miesięczniki dla radioamatorów i radiotechników) jak i tygodnika „Radio i Świat"

Prenumerata półroczna „Radioamatora" (a więc za 6 kolejnych numerów) ustalona została dla członków SKRK na zł 240 —

Przede wszystkim należy zaopatrzyć „Radio" na 288.— zł. a kwartalna tygodnika „Radio i Świat" na zł 192.—.

W jaki sposób można z poważnych tych zniżek korzystać?

Przede wszystkim należ y zaopatrzyć się w legitymację członka SKRK i regularnie opłacać składki członkowskie Zapisy na członków SKRK, jak również opłatę składek członkowskich przyjmuje każdy urząd względnie agencja pocztowa i każde koło i oddział powiatowy SKRK Członek opłaca jednorazowo zł 50 — za wydaną legitymację a składka miesięczna członka SKRK wynosi zł 20 — Składki członkowskie opłaca się przez wykupienie znaczków 20.— zł wydanych przez SKRK

Pragnący skorzystać z rabatu przysługującego członkom SKRK przy prenumeracie wydawnictw Polskiego Radia w szczególności miesięczników: „Radioamator" i „Radio" oraz tygodnika „Radio i Świat", nie potrzebuje uzyskiwać żadnych zaświadczeń, ani też pisemnie zwracać się do Administracji tych wydawnictw.

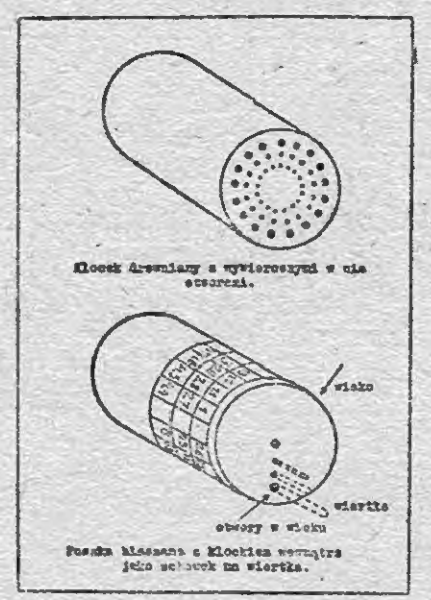
Należy jedynie przesłać na konto PKO Nr I—330 — Administracja Biura Wydawnictw Polskiego Radia, Warszawa, ul. Noakowskiego 20 — sumę odpowiadającą półrocznej, ulgowej prenumeracie zamawianych miesięczników względnie kwartalnej tygodnika „Radio i Świat", a na odwrocie blankietu PKO (przekazu pocztowego) w miejscu przeznaczonym na korespondencję napisać: „Jestem członkiem SKRK — posiadam legitymację Nr..... — zobowiązuję się regularnie uiszczać składki członkowskie — opłacam prenumeratę półroczną — kwartalną za (wymienić rodzaj wydawnictwa Polskiego Radia) — „Radioamator" „Radio", „Radio i Świat"

W ten sposób dokonane (na odwrocie przekazu pocztowego) zamówienie zrealizuje Adminstracja Wydawnictw Polskiego Radia, wysyłając pocztą regularnie żądane czasopismo pod wskazanym adresem

Podkreślamy, że zniżka przysługuje członkom SKRK jedynie w prenumeracie półrocznej dla miesięczników a kwartalnej dla tygodnika „Radio i Świat" Administracja Wydawnictw Polskiego Radia nie będzie natomiast udzielała zniżki członkom SKRK przy przesyłaniu zamówionych egzemplarzy za zaliczeniem pocztowym S S

Praktyczny schowek na wiertła

Przechowywanie luzem większej ilości wierteł o różnych wymiarach — przysparza korzystającemu z nich niemało kłopotu w momencie, gdy sięgając po któreś trzeba wybrać z posiadanego asortymentu właśnie takie, jakie w danej chwili jest potrzebne Przerzucanie i wyszukiwanie w niczym nie usprawnia pracy i jest niedogodne. Okazuje się, że można tu sobie poradzić w sposób prosty, a jednocześnie pomysłowy



Klocek drewniany z wywierconymi w nim otworami.

Puszka blaszana z klockiem wewnątrz jako schowek na wiertła.

Wystarczy użyć blaszanej puszki (pudełka) odpowiednich wymiarów, dopasować do niej klocek drewniany i wsunąć go do puszki tak, by wypełnił jego wnętrze. W klocku należy uprzednio wywiercić — symetrycznie do jego osi w trzech współśrodkowych rzędach po 17 otworów na głębokość równą długości wierteł Otwory w wewnętrznym (najmniejszym) rzędzie przeznacza się dla wierteł od 1 — 2,6 mm (różniących się między sobą o 0,1 mm), w środkowym — dla wierteł od 2, 7— 4,3 mm, a w skrajnym (zewnętrznym) dla wierteł od 4,4 — 6 mm. W ten sposób uzyskuje się 51 otworów dla tyluż wierteł spiralnych o średnicy od 1 — 6 mm. Oczywiście średnica otworów musi być nieco większa od średnicy wierteł; te ostatnie bowiem winny się łatwo wysuwać ze schowków przy przechyleniu puszki

W wieku puszki — przymocowanym przechodzącym przez jego środek i wbitym do klocka sworzniem — należy zrobić 3 otwory (patrz rysunek) z których każdy przeznaczony jest dla innego rzędu wierteł Ściankę puszki należy skalibrować, tj. oznaczyć na niej poszczególne wymiary wierteł Przekręcając wieko ustawiamy jego otwory na linii żądanego wymiaru wiertła, a przechylając puszkę — sprawiamy, że poprzez otwory w wieku wysuwają się trzy wiertła, wśród których znajduje się właśnie potrzebne. A łatwiej przecież wybrać je spośród trzech niż spośród 51

Wieko winno mieć jeszcze jedno takie położenie, przy którym całość byłaby bezpiecznie zamknięta.

Każdy radioamator może we własnym zakresie tanim sposobem wykonać opisany schowek i zaprowadzić porządek w swoim warsztacie.

M. W.

Czy wiecie, że...

...w 1928 r. rozgłośnia warszawska miała mocy 10 kW (270 kc) i pracowała na fali 1111 m, stacja krakowska — 1,5 kW (530 kc), fala 566 m, stacja poznańska — 1,5 kW (870 kc), fala 344,8 m, a stacja katowicka — 12 kW (711 kc), fala 435 m

•

...w 1928 r. w okręgu poznańskim liczono zaledwie 19.426 radioabonentów, gdy na 1.8.1949 r. jest ich 66.785 (w chwili uruchomienia radiostacji poznańskiej było zapisanych 3600 radiosłuchaczy)

•

...podróżnik polski Jerzy Jeliński, który 20 lat temu podczas romantycznej podróży samochodem przez cztery kontynenty w 887 dni przebył 78.000 kilometrów miał ze sobą aparat radiowy, antenę i głośnik

•

...w październiku 1928 r. poczta londyńska otrzymała do wysłania na Mars telegram ze słowami: „Serdeczne pozdrowienia przesyłają mieszkańcy Ziemi" Depeszę nadano drogą radiową ze stacji Rugby na fali 18.000 m, a na drugi dzień poczta zawiadomiła, że z Marsa nie nadeszła do Rugby żadna odpowiedź, mimo, że stację nastawiono na odbiór międzyplanetarnych sygnałów.

Mister Robinsonowi, autorowi tego niezwykłego pomysłu, nie pozostało nic innego, jak usiłować porozumieć się z Marsem jeszcze drogą telepatyczną. Ale i to zawiodło

•

...przyrost radioabonentów przed wojną postępował powoli. W okręgu krakowskim na dn 1 października 1928 r zarejestrowano ich 27.877, gdy obecnie na dn. 1 sierpnia 1949 r. było 77.980 radioabonentów.

RADIO amator

ROK I LUTY 1950 NR 2

PRAWDZIWA HISTORIA RADIA*)

W końcu ubiegłego wieku fizyk Henryk Hertz zajął się badaniem drgań elektromagnetycznych. Jako obwód drgań stosował on dwie pałeczki zakończone kulkami. Pałeczki były umieszczone blisko siebie w ten sposób, że jedna była jakby przedłużeniem drugiej. Kiedy do pałeczek doprowadzało się wysokie napięcie, przeskakiwała między nimi iskra. Urządzenie to nazwano wibratorem Hertza.

Hertz zauważył, że gdy obok jednej pary pałeczek umieścić taką samą drugą parę, to podczas pojawiania się iskry w pierwszym wibratorze, w drugim również przeskakuje iskra, chociaż nie włącza się do niego prądu.

Hertz wiedział, że przy przeskoku iskry w pierwszym wibratorze powstają drgania elektryczne. Odkrył następnie, że takie same drgania powstają w drugim wibratorze, który nazwał rezonatorem. Z doświadczenia tego wynikało, że pierwszy wibrator oddaje część energii drugiemu, chociaż nie jest z nim połączony i znajduje się w pewnej odległości od pierwszego. Odkryto w ten sposób, po raz pierwszy, fale elektromagnetyczne, których istnienie przewidział teoretycznie, wcześniej, jeden z największych fizyków — Maxwell.

Hertz jednak nie wpadł na pomysł praktycznego zastosowania swojego odkrycia. Ograniczył się do stwierdzenia, że jest to ciekawe zjawisko fizyczne. I byłoby może takim pozostało, gdyby rozchodzeniem się fal elektromagnetycznych nie zajął się rosyjski uczony i wynalazca Aleksander S. Popow.

Popow rozpoczął swoje prace od powtórzenia i sprawdzenia doświadczenia Hertza. Nie zadowolił się jednak ani metodami, ani rezultatami badań Hertza. Rezonator Hertza dawał bowiem możliwość obserwowania iskierki przeskakującej między pręcikami tylko w ciemnym pokoju i przy pomocy szkła powiększającego. Równocześnie trzeba było zachować warunek bliskiego ustawienia wibratora i rezonatora.

W wyniku prowadzonych prac, już w roku 1889, mógł Popow zademonstrować doświadczenia z falami elektromagnetycznymi. Otrzymywane przez niego iskry obserwować można było bez trudności w dużym i zupełnie nie zaciemnionym audytorium.

W jesieni 1894 roku Popow zastosował do wykrywania fal elektromagnetycznych „koherer", czyli szklaną rurkę wypełnioną metalowymi opiłkami. W normalnych warunkach, przez taką rurkę może płynąć bardzo słaby prąd, ponieważ opór między opiłkami jest duży. Pod wpływem fal elektromagnetycznych przeskakują między opiłkami maleńkie iskierki, opiłki zlepiają się i opór koherera bardzo maleje. Spadek oporu koherera powoduje wzrost natężenia prądu płynącego ze specjalnej baterii przez koherer. Ten wzrost natężenia prądu sygnalizuje obecność fal elektromagnetycznych.

Ale koherer reaguje tylko jeden raz na pojawienie się fal elektromagnetycznych, bowiem opór jego nie zmienia się za drugim razem z powodu zlepienia opiłków i nie można stwierdzić powstawania fal elektromagnetycznych. Aby przywrócić kohererowi jego czułość trzeba nim wstrząsnąć i w ten sposób rozluźnić i zniszczyć stałe połączenia między poszczególnymi opiłkami, wytworzone w wyniku przeskakujących między nimi iskierek.

(Dokończenie nastąpi).

*) Według książki radzieckiego autora W. M a r k o w a — Radio wczoraj i dziś.

A.S. POPOW

Aleksander S. Popow, to wielki uczony i wynalazca rosyjski, który na schyłku ubiegłego stulecia dokonał wielkiego wynalazku, budując pierwszy na świecie odbiornik radiowy i demonstrując jego działanie na posiedzeniu Rosyjskiego Towarzystwa Fizyczno - Chemicznego, w dniu 5 maja 1895 roku. W roku zaś 1896, w dniu 12 marca, Popow potrafił odebrać pierwszą w świecie depeszę radiową nadaną przez jego asystenta. Fakt ten świadczy o wielkich postępach w zakresie udoskonalenia przez Popowa aparatu odbiorczego.

Niestety, ówczesne władze Rosji, car i jego dwór, nie interesowały się badaniami prowadzonymi przez Popowa i pozwoliły sprytnemu Włochowi — Marconiemu, który ocenił doniosłość wynalazku Popowa, poprostu przywłaszczyć sobie wielkie zasługi rosyjskiego wynalazcy.

W Polsce było do czasu ostatniej wojny ogólnie znane nazwisko Marconiego z tych względów, że Marconi był twórcą jednego z największych koncernów radiowych na świecie pod którego zasięg działania podpadała Polska przed wojną. Obecnie mamy możność zapoznać się z oryginalnymi materiałami, które w prawdziwy, dokumentarny sposób oświetlają historię jednego z najdonioślejszych współczesnych wynalazków.

Roczniki starych pism wydawanych przez Rosyjskie Towarzystwo Fizyczno - Chemiczne, w których opisane jest doświadczenie Popowa z dnia 5 maja 1895, zadają kłam twierdzeniu, że Marconi jest wynalazcą radia.

Dr M. R.

Uczymy się radiotechniki

Doświadczenia wykazują, że powietrze jest doskonałym izolatorem, a więc nie przewodzi bezpośrednio elektryczności. Nie można wobec tego prądu elektrycznego przekazywać na odległość bezdrutowo, a tym samym tą metodą rozwiązać zagadnienie „radia". Należało zatem poszukać innej drogi i wykorzystać taką energię do przekazywania sygnałów dźwiękowych na odległość, która rozchodziłaby się bez dużego tłumienia w wolnej przestrzeni i nie wymagała specjalnych przewodów tak jak prąd elektryczny. Taką energią, która spełnia wszystkie te warunki jest energia świetlna.

Promienie świetlne przenikają przez olbrzymie przestrzenie międzyplanetarne, jak również przez powietrze bez widocznego tłumienia. Można zatem, wykorzystując promienie świetlne, komunikować się drogą telegrafii świetlnej na duże odległości. Również telefonia świetlna jest możliwa. Wszystkie jednak metody porozumiewania się na odległość za pośrednictwem promieni świetlnych mają szereg wad. Na przykład wymagają bezpośredniej widoczności stacji nadawczej i odbiorczej. Promienie świetlne biegną bowiem po linii prostej. Nie mają zdolności uginania się i omijania przeszkód stojących na drodze między nadajnikiem i odbiornikiem. Poza tym zamiana dużych energii na światło, celem pokrycia większych odległości jest technicznie trudna do przeprowadzenia z powodu małej stosunkowo sprawności obecnie stosowanych źródeł światła.

Czy jednak tylko energia świetlna i cieplna dają się przenosić na odległość bez pośrednictwa materialnego łącznika?

Już bardzo dawno, mianowicie od samego początku odkrycia zjawisk elektrycznych wiadomo było, że prąd elektryczny wywołuje w otaczającej przestrzeni zjawiska magnetyczne, wychylając np. igłę kompasu ze swej pozycji równowagi. Były również znane zjawiska indukcji elektrycznej, polegające na oddziaływaniu na odległość ładunków elektrycznych, na wzbudzaniu ładunków elektrycznych w metalach przez samo tylko zbliżenie ciała naładowanego elektrycznością. Tłumaczenie tego rodzaju zjawiska napotykało na duże trudności. Dopiero wprowadzenie pojęcia pola elektro-magnetycznego, złożonego z pola elektrycznego i magnetycznego i matematyczne ujęcie zależności między polem elektrycznym i ładunkiem elektrycznym oraz polem magnetycznym i prądem elektrycznym, pozwoliło angielskiemu uczonemu Maxwellowi, przewidzieć istnienie fal „radiowych" i obliczyć ich prędkość rozchodzenia się w przestrzeni, która okazała się równa prędkości światła.

Fale „radiowe" to zaburzenia pola elektromagnetycznego wywołane przez przewodnik, przez który płynie zmienny prąd elektryczny. Fale te zdolne są wywołać prąd elektryczny w każdym przewodniku, który napotykają na swej drodze.

Wytworzenie fal radiowych przy pomocy impulsów prądowych, jakie dawały iskierniki zastosowane w pierwszych aparaturach nadawczych nie nadawało się do przekazywania dźwięków drogą radiową. Dopiero wynalezienie lampy katodowej, a w szczególności lampy z siatką sterującą, stworzyło szerokie możliwości dla radiofonii. Lampa elektronowa stała się kluczem otwierającym przed naukowcami i technikami nowe perspektywy rozwojowe teletechniki. Bez lampy katodowej nie byłoby radiofonii.

Obecnie wszystkie stacje nadawcze radiofoniczne posiadają aparatury wyposażone w lampy katodowe, które pracują jako generatory prądów wielkiej częstotliwości, oraz jako wzmacniacze prądów małej częstotliwości. Rola lampy katodowej nie ogranicza się jednak tylko do wzmacniania lub generowania prądów. Stopniowo lampa katodowa przejęła jeszcze inne funkcje jak detekcji, przemiany częstotliwości oraz funkcję zmiennego oporu. Stała się elementem uniwersalnym nie tylko stosowanym w technice radiowej, lecz również w kinotechnice, w elektrotechnice, w technice pomiarowej i w medycynie.

Ponieważ lampa katodowa jest najważniejszym instrumentem dzisiejszej radiotechniki i stanowi podstawowy element konstrukcyjny każdego odbiornika radiowego, zaczniemy naukę radiotechniki od zapoznania się z zasadą działania lampy katodowej.

Zaczynamy od lampy elektronowej

Serce aparatu — lampa elektronowa pozwala Ci odbierać nadawany ze studia program.

O znaczeniu lampy elektronowej w radiotechnice, mówiliśmy już w poprzednim artykule. Nie ulega wątpliwości, że lampa elektronowa, w dzisiejszym stanie rozwoju radiotechniki, jest najważniejszym elementem budowy każdego urządzenia radiowego. Widzimy ją w każdym odbiorniku radiowym, w każdym nadajniku, w każdym niemal bardziej precyzyjnym przyrządzie pomiarowym, a przede wszystkim w każdym, tak bardzo dzisiaj rozpowszechnionym, wzmacniaczu głośnikowym. Kiedy słuchamy radia przez głośnik to musimy sobie zawsze uprzytomnić, że dzieje się to tylko dzięki właściwościom wzmacniania prądów elektrycznych przez lampę elektronową. Gdyby nie wynalezienie lampy elektronowej nie byłoby dzisiaj radiofonii nie tylko nadawczej, lecz również i radiofonii przewodowej.

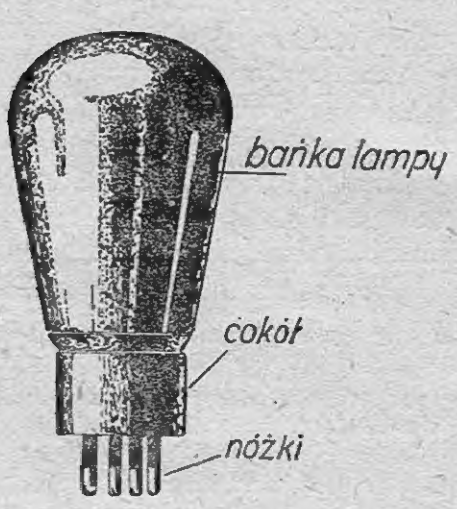
Wypowiadając tyle słów pochwalnych na temat lampy elektronowej nie wypada abyśmy nie zaczęli naszej nauki radiotechniki właśnie od tego cudownego instrumentu, tym bardziej, że poznanie zasady pracy lampy elektronowej stanowi zdobycie przynajmniej 50% wiedzy radiotechnicznej.

Na ogół rozpoczyna się naukę radiotechniki nie od lampy elektronowej lecz od elementów takich jak opór

elektryczny, pojemność, oraz indukcyjność elektryczna. Elementy te stanowią cegiełki z których zbudowane są wszystkie układy elektryczne.

Po głębszym jednak zastanowieniu się, musimy dojść do wniosku, że elementy te wcale nie stanowią istoty radiotechniki, ponieważ z tych samych elementów są również zbudowane układy silnoprądowe. Istotą radiotechniki są układy lampowe, których sercem pozostanie lampa elektronowa; elementy zaś takie jak opór, indukcyjność lub pojemność elektryczna, jak również różnego rodzaju źródła zasilania, są po to aby umożliwić prawidłową pracę lampy.

Omawiając jednak lampę elektronową musimy mieć obiekt naszych rozpatrywań przed sobą. Zapewne każdy z Was mili czytelnicy widział lampę elektronową i doskonale wie jak lampa taka wygląda. Oczywiście mamy na myśli małą lampę odbiorczą, taką jaka pracuje w każdym odbiorniku radiowym. Istnieją bowiem jeszcze poza tym lampy nadawcze, olbrzymich wymiarów, które pracują w aparaturze stacji nadawczej dużej mocy, a których wygląd zewnętrzny daleko odbiega od wyglądu lampy odbiorczej. Technika bowiem nie zatrzymała się na konstrukcji lampy typu odbiorczego, lecz poszła dalej i to w dwóch biegunowo przeciwnych kierunkach, a mianowicie w kierunku budowy lamp coraz większych, potrzebnych dla nadajników radiofonicznych dużej mocy, i w kierunku przeciwnym, to znaczy budowy lamp coraz mniejszych.



Obecnie posiadamy lampy liliputy, miniaturowych rozmiarów, nie większe od naparstka i lampy olbrzymy, które ważą kilkadziesiąt kilogramów i posiadają wysokość przeszło 1 metra. Olbrzymie te lampy potrafią wytwarzać moc rzędu 200 kilowatów. Zatrzymajmy jednak naszą uwagę na lampach mniejszych, typu odbiorczego, takich, jakie łatwo możemy zauważyć w każdym odbiorniku radiowym, usuwając tylną ściankę odbiornika. Wyciągnijmy jedną z takich lamp odbiorczych i przypatrzmy jej się bliżej. To co nam od razu rzuca się w oczy, to przede wszystkim bańka lampy, która zrobiona jest ze szkła lub metalu i cokół lampy z nóżkami. Patrz rysunki.

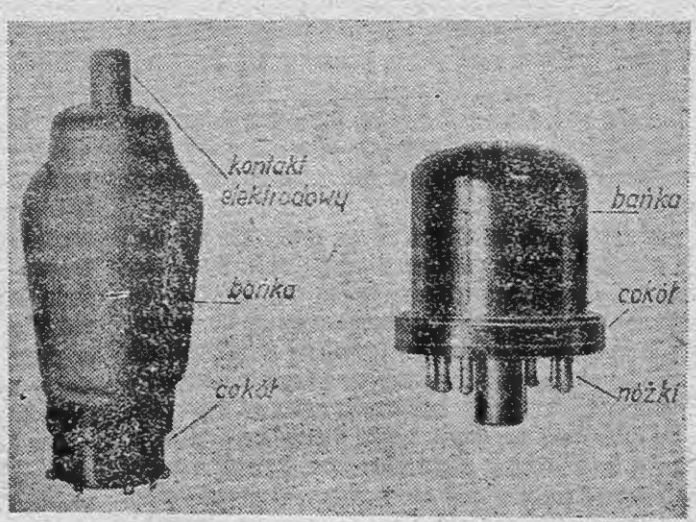
Pierwsze dwie lampy posiadają bańki szklane, trzecia natomiast jest całkowicie metalowa. Bańka każdej lampy odbiorczej umieszczona jest na cokole, przeważnie wykonanym z bakelitu, a więc z materiału nie przewodzącego prądu elektrycznego. Cokół lampy posiada kontakty elektryczne w postaci nóżek metalowych umieszczonych u spodu cokołu. (Lampa pierwsza i trzecia na rysunkach). Inne zaś lampy jak np. druga lampa (na rysunku) posiadają zamiast nóżek boczne kontakty metalowe u spodu cokołu.

Niezależnie jednak od konstrukcji cokołu i kontaktów, do każdego typu cokołu istnieje odpowiednio skonstruowana podstawka lampowa, do której dany cokół pasuje. Podstawka lampowa jest wmontowana w aparacie lampowym lub w danym urządzeniu, w którym lampa pracuje i posiada odpowiednie zaciski metalowe, które po włożeniu lampy do cokołu kontaktują z odpowiednimi nóżkami lampy.

Zwykle nóżki lampy są niesymetrycznie rozstawione, ażeby uniemożliwić niewłaściwe włożenie lampy do podstawki lampowej. Dzięki podstawce lampowej i nóżkom lampy można bez wielkich trudności wyjmować lampę z podstawki i w razie uszkodzenia zamienić na inną. Duże lampy, typu nadawczego (rysunek reprodukowany obok) posiadają inną budowę niż lampy odbiorcze.

Jak widać, lampa taka posiada bańkę metalową w postaci rury o średnicy kilkunastu centymetrów i długości kilkudziesięciu centymetrów. Do rury tej jako przedłużenie przylutowana jest rura szklana zamknięta na końcu, która stanowi właśnie cokół lampy z którego wychodzą nóżki i kontakty elektrodowe. Do nóżek tych przykręca się bezpośrednio przewody elektryczne.

Lampy tego rodzaju nie mają zatem



podstawek lampowych tak jak lampy odbiorcze. Umieszczone są w aparaturze w pozycji odwrotnej do pozycji lamp odbiorczych, to znaczy cokołem szklanym do góry. Takie rozwiązanie konstrukcyjne zawieszenia lampy jest uzasadnione tym, że lampy o dużym ciężarze (około 50 kg) nie utrzymałyby się na nóżkach w pozycji stojącej w podstawce lampowej oraz nie posiadałyby dość pewnych kontaktów stykowych dla przewodzenia prądów wielkości kilkuset amperów.

d. c. n.

M. W.

Ogólne zasady radiofonii przewodowej i jej rola w akcji radiofonizacji kraju

Z usług radiofonii przewodowej korzystają już dziś olbrzymie rzesze radiosłuchaczy i to na całym niemal świecie. Świadczy to o jej wielkiej popularności i dynamice rozwojowej. I tu mimo woli nasuwa się pytanie: jakie czynniki składają się na tak imponujący rozrost radiofonii przewodowej? Miałażby ona aż tyle zalet, które jednają jej wciąż nowe zastępy abonentów? I z kolei — jeszcze pytanie: co jest istotą radiofonii przewodowej, na jakiej ona działa zasadzie?

Być może — nie wszyscy radiosłuchacze jasno zdają sobie z tego sprawę i niejednego niewątpliwie nurtuje ciekawość, jak tam właściwie jest z tą radiofonią przewodową. Spróbujmy więc zapoznać się nieco bliżej z poruszonym tematem tym bardziej, iż akcja radiofonizacji kraju, intensywnie prowadzona i uwzględniana w państwowych planach gospodarczych — w dużej mierze bazuje na rozbudowie radiofonii przewodowej.

Jedną z podstawowych zalet radiofonii przewodowej jest zapewnienie niezakłóconego odbioru audycji radiowych szerokim masom słuchaczy zaopatrzonych jedynie w głośniki. Są one dostępne dla świata pracy, nie przysparzają kłopotów, od których nie są wolni abonenci korzystający z indywidualnych odbiorników radiowych (lampowych i kryształkowych).

Bo czyż to nie kłopot, gdy odbiornik zaczyna kaprysić, gdy trzeba go oddać do naprawy, kupić potrzebną część wymienną (lampę, kondensator elektrolityczny, baterię anodową itp.), naładować wyczerpany akumulator, naprawić antenę, i samemu aparat obsługiwać? A związane z tym wydatki, opłata za zużyty prąd, droższy abonament — też mają swą wymowę. Nie będziemy się jednak rozwodzić nad innymi jeszcze zaletami radiofonii przewodowej i ograniczymy się do już wymienionych.

A teraz odpowiedź na drugie pytanie. Istotą radiofonii przewodowej jest przekazywanie na głośniki odbieranego lub własnego programu radiowego przy pomocy przewodów (sieci przesyłowej).

Tak zwany *radiowęzeł* czyli zespół urządzeń technicznych radiofonii przewodowej w zasadzie składa się:

a) ze stacji, to jest odbiornika z anteną i uziemieniem, a przy większej ilości dołączonych głośników — również i wzmacniacza;

b) z napowietrznej sieci przesyłowej, to jest 2-przewodowych linii zasilających czyli tzw. feederowych, (czytaj fiderowych), linii rozdzielczych (abonenckich), transformatorów abonenckich, przyłączy i instalacji domowych;

c) z głośników zainstalowanych u abonentów.

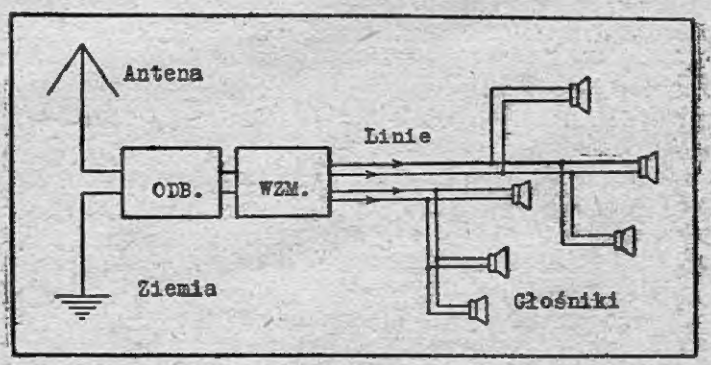
Zależnie od zasięgu działania i ilości zasilanych głośników — radiowęzły posiadają różną moc i strukturę, przy czym oprócz audycji odbieranych bądź bezpośrednio z eteru, bądź ze studia rozgłośni przy pomocy kabla, bądź wreszcie przy pomocy radiofonii nośnej wielkiej częstotliwości po przewodach telefonicznych — może radiowęzeł nadawać własne audycje z płyt gramofonowych lub przez mikrofon (a więc z własnego studia). Jeśli przyjąć promień zasięgu radiowęzła średnio na 10 km, to okaże się, że radiowęzeł może obsłużyć abonentów zamieszkałych na obszarze o powierzchni blisko 400 km².

Tam, gdzie zachodzi potrzeba zasilania tylko niewielkiej ilości głośników (od kilkunastu do kilkudziesięciu) na odległość niedużą — wystarcza użycie samego odbiornika, bez wzmacniacza, oraz samych linii rozdzielczych, bez zasilających. Odbiornik ten musi być wówczas wyposażony w specjalny transformator wyjściowy, umożliwiający dopasowanie go pod względem elektrycznym do dołączonej zewnętrznej sieci rozdzielczej i zainstalowanych głośników na odległości do 2 km. Tego rodzaju urządzenie — zwie się *zbiorowym urządzeniem radiowym.*

Dla zradiofonizowania jakiegoś obiektu (np. szkoły, szpitala, zakładu pracy, fabryki) — stosuje się tzw. *lokalne zbiorowe urządzenie radiowe.* Składa się ono z odbiornika i ewent. wzmacniacza, oraz (połączonych z nimi przewodami) głośników zainstalowanych w poszczególnych pomieszczeniach tego samego gmachu, lub w obrębie kompleksu budynków fabryki. Stosując sam odbiornik o mocy wyjściowej np. 3 waty z wbudowanym specjalnym transformatorem — można zasilać do 15 głośników magnetycznych, z których każdy pobiera moc do około 0,3 Wata. Odbiornik o mocy wyjściowej 8 Watów z wbudowanym specjalnym transformatorem — może zasilić do 12 głośników dynamicznych typu świetlicowego (to jest pobierających moc nie większą niż 0,6 Wata każdy), lub do 40 głośników magnetycznych. Przy większej ilości głośników, względnie przy większej ich mocy — niezbędny jest prócz odbiornika również wzmacniacz. Jego moc zależy od ilości i mocy głośników.

Do każdego zbiorowego urządzenia radiowego może być dołączony gramofon z adapterem dla odtwarzania muzyki mechanicznej z płyt, a prócz tego do urządzenia ze wzmacniaczem — mikrofon. Jak więc widać — zbiorowe urządzenia radiowe są poniekąd małymi radiowęzłami.

Schemat zbiorowego urządzenia radiowego przedstawia w sposób uproszczony poniższy rysunek.



Rys. 1.

Rozpatrzmy następnie poszczególne elementy składowe radiowęzła.

Stacja radiowęzła: jest jakgdyby jego centralą składającą się z aparatury odbiorczej, instalacji antenowej i uziemienia, wzmacniacza, własnych źródeł zasilania[1]) lub tablicy, do której doprowadzony jest prąd z sieci elektrycznej, oraz studia. Ze stacji tej wychodzą linie. Stacja wytwarza energię elektroakustyczną o mocy wystarczającej do uruchomienia przyłączonych głośników. Prócz pomieszczenia dla stacji — radiowęzeł winien posiadać pomieszczenie na warsztat dla przeprowadzania napraw aparatury i głośników abonenckich, biuro, magazyn podręczny, i ew. własne źródła zasilania.

Dla kontroli transmisji znajduje się na stacji radiowęzła głośnik, który może być dołączony do każdej linii.

Podczas nadawania własnego programu przez mikrofon, głośnik zostaje wyłączony, gdyż odtwarzane przezeń dźwięki przenikając do mikrofonu i wzmacniając się — mogłyby spowodować zakłócenia w odbiorze wskutek tzw. „akustycznego sprzężenia".

Prąd z sieci elektrycznej do zasilania aparatury stacyjnej jest doprowadzony do tablicy zaopatrzonej w przyrządy pomiarowe. Z wyjściem wzmacniacza połączona jest oddzielna tablica, od której rozchodzą się linie. Tablica ta posiada wmontowane bezpieczniki, zabezpieczające przed skutkami zwarcia z siecią elektryczną lub przed silnymi wyładowaniami atmósferycznymi. Głośniki abonentów są przyłączone do kilku niezależnie pracujących linii 2-przewodowych. Dzięki temu przy uszkodzeniu jednej linii zostaje ona odłączona od aparatury, pozostałe natomiast mogą pracować bez przeszkody; unieruchomiona zostaje więc tylko część głośników.

Sieć przesyłowa. Do przenoszenia energii elektro-akustycznej ze stacji radiowęzła do odległych ośrodków, skupiających znaczną ilość głośników — służą 2-przewodowe linie zasilające (feederowe). Dla rozprowadzenia do głośników abonentów energii elektroakustycznej w postaci prądu elektrycznego małej częstotliwości o napięciu przystosowanym do zasilania głośników niewielkiej mocy służą linie rozdzielcze (abonenckie) zasilane poprzez transformatory z linii feederowych. Transformatory te zamieniają prąd elektryczny o wyższym napięciu na prąd o niższym napięciu, przystosowany do zasilania głośników małej mocy.

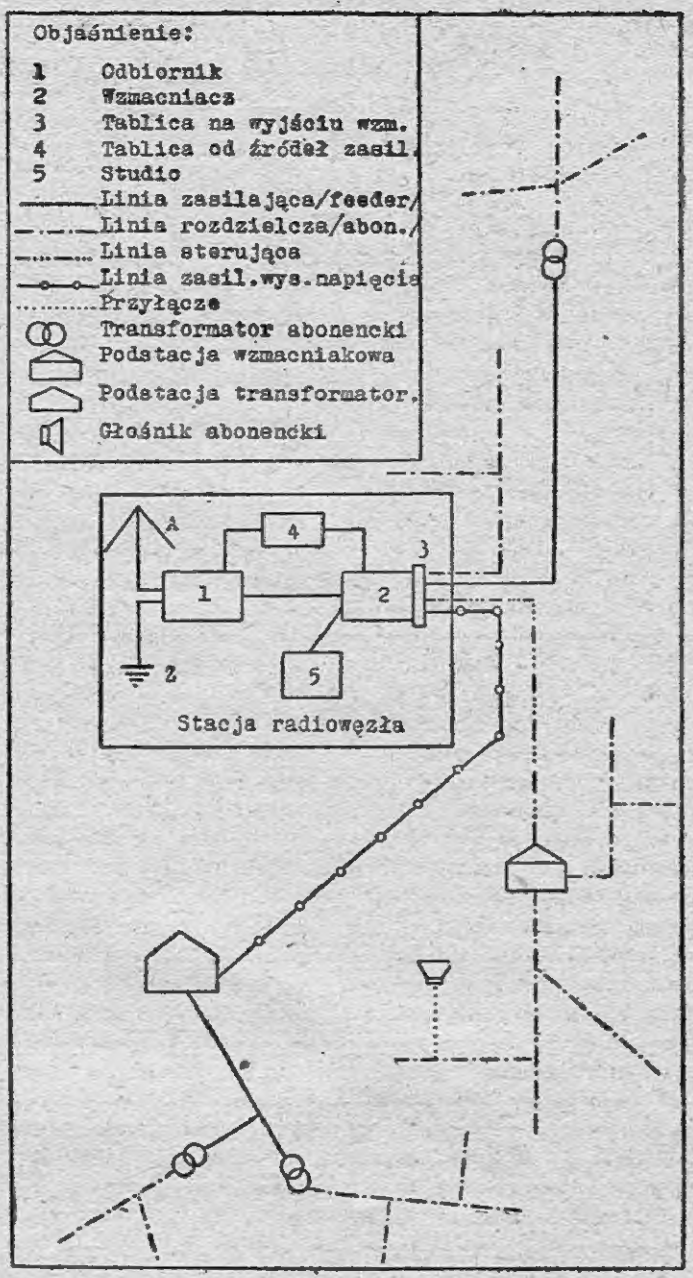
Jeśli głośniki abonentów są zainstalowane w pobliżu stacji radiowęzła, to pośrednictwo linii zasilających i transformatorów abonenckich staje się zbędne; głośniki są wówczas zasilane wprost z linii rozdzielczych, które wówczas zwą się stacyjnymi. Głośniki zainstalowane u abonentów są połączone z liniami rozdzielczymi przy pomocy przyłączy i instalacji domowych. Przyłącza odprowadza się od linii w miejscach, gdzie ona jest przymocowana do izolatorów tak, aby było uniemożliwione zwarcie między przewodami. Głośniki mogą być różnych rodzajów: mieszkaniowe, świetlicowe, uliczne.

Głośniki. Stanowią one ostatni element zespołu urządzeń technicznych radiowęzła. Wraz z regulatorem siły głosu i wyłącznikiem — głośnik jest urządzeniem odbiorczym abonenta. Rolę regulatora spełnia zmienny opornik, pozwalający dowolnie zmieniać siłę otrzymywanych audycji.

Oprócz wyżej podanej struktury radiowęzła mogą być zastosowane i inne jej odmiany, obejmujące jeszcze:

— *podstacje wzmacniakowe* z automatycznie pracującym wzmacniaczem. Zadaniem tych podstacji jest zasilanie większych i bardziej od stacji radiowęzła oddalonych skupień głośników. Stosowanie do tego celu tylko i wyłącznie linii zasilających nie zawsze się opłaca, gdyż na długich liniach powstają duże straty energii, a jakość odbioru ulega pogorszeniu (zniekształcenia);

— *linie sterujące.* Łączą one stację radiowęzła z podstacjami wzmacniakowymi, doprowadzając do nich prąd sterujący,



Rys.2.

który po wzmocnieniu uruchamia głośniki w zasięgu działania podstacji;

— *podstacje transformatorowe.* Zasila je stacja radiowęzła za pośrednictwem linii zasilających o bardzo wysokim napięciu roboczym. Do podstacji transformatorowej są przyłączone linie zasilające wraz z dołączonymi przez transformatory liniami rozdzielczymi.

Schemat radiowęzła przedstawia graficznie rysunek Nr 2.

Czytajcie i prenumerujcie tygodnik

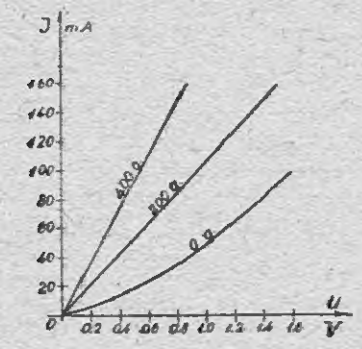
RADIO i świat

H. BOROWSKI

DETEKCJA STYKOWA

(Dokończenie z numeru 1)

Jak widzimy przy wzroście nacisku w gramach charakterystyka U = f(I) detektora przechodzi w linię coraz bardziej prostą przez co działanie prostujące mienia się. Rys. 2. Można to

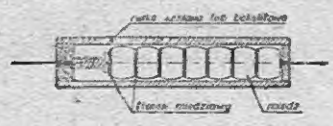


Rys. 2

wyjaśnić tym, że styk przy wzrastającym nacisku staje się coraz lepszy oraz, że w grę wchodzi zjawisko elektrostrykcji (rozszerzanie i kurczenie się kryształu).

Omówiliśmy więc zjawiska fizyczne i wyjaśniliśmy zasadę działania detektorów stykowych, sposoby ich otrzymywania i zastosowania w praktyce.

Pozostały jeszcze do omówienia detektory zbudowane z kombinacji selen-żelazo i tlenek miedzi-miedź (tzw. kuprayty). Popularnie na rynku nazywamy je „sirutorami" lub z angielska „westector'ami". Zewnętrznie podobne są one do małych kondensatorków i pomalowane są na kolor czarny, czerwony, niebieski — zależnie od dopuszczalnego obciążenia. Zbudowane są w ten sposób, że w środku są dwie płytki: selenowa i srebrna z dwóch stron dociskane sprężynkami. Mogą być też zastosowane pary „tlenek miedzi-miedź". Rys. 3.



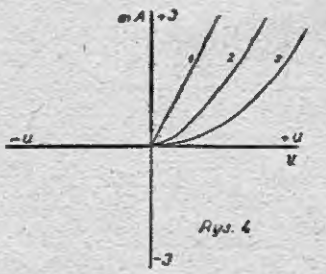
Rys. 3

Przekaźnik westectora
Płytki łączone szeregowo, aby zmniejszyć pojemność własną układu
Westector W 22 na częstotliwość pośrednią
Westector WX na częstotliwości radiowe

Biegun dodatni takiego zespołu jest oznaczony kropką na powierzchni zewnętrznej. Prostowniki stykowe działają na tej samej zasadzie co i detektory kryształkowe. Jeśli chodzi o kuprayty to powierzchnia styku pomiędzy warstwą tlenku miedzi i samą miedzią zachowuje się jak styk kryształu i kontaktowego drucika metalowego.

Napięcie przyłożone w kierunku od tlenku miedzi do metalu wywołuje znacznie większy prąd, niż takie same napięcie przyłożone w kierunku przeciwnym od metalu do tlenku. Prostownik stykowy można przyrównać do diody, przy czym utleniona strona płytki odgrywa rolę anody, a czysta miedziana — katody. Warstwa tlenku miedzi na metalu jest tak cienka, że ogniwo prostownicze zachowuje się jak kondensator zbocznikowany oporem.

Duża pojemność prostowników styków powoduje trudności przy zastosowaniu ich dla częstotliwości radiowych. Trudność tę przezwyciężono różnymi sposobami; jeden z nich polega na zastosowaniu prostowników o małej powierzchni prostującej. Prostownik stykowy stanowi prawie idealny detektor liniowy i w wielu układach odbiorczych możemy go użyć zamiast detektora lampowego, jeżeli zastosujemy przed nim wzmacniacz wielkiej częstotliwości.



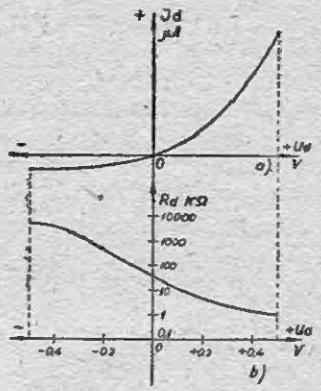
Rys. 4

Prostownik kuprytowy daje dobre wyniki przy napięciu wejściowym większym od 3-ch wolt, nadaje się zatem do pracy, między innymi jako drugi detektor w superze.

Powracając jeszcze do naszego detektora, to, aby całkowicie zrozumieć jego działanie zapoznamy się z jego charakterystykami.

Na rys. 4 widzimy charakterystyki statyczne prostowników zupełnych I = f (U). Krzywa „1" jest idealnie prostolinijna; krzywe „2" i „3" są typowymi dla prostowników kryształkowych, metalowych i lampowych — są to charakterystyki krzywolinijne.

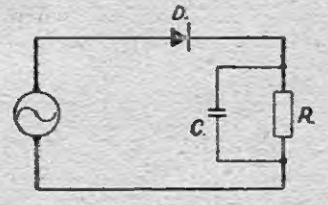
Na krzywej 5a, widzimy charakterystykę prostownika niezupełnego, tzn. takiego, który wprawdzie przepuszcza prąd, lecz jak z krzywej widać w stopniu niejednakowym dla obu kierun-



Rys. 5 a b

ków przepływu. Równocześnie z krzywej 5b widzimy jak zmienia się opór Rd prostownika w zależności od kierunku przyłożonego napięcia Ua. Spełnione jest tu prawo Ohma. W części „przepuszczalnej" — opór maleje, natomiast w części „nieprzepuszczalnej", gdy prąd płynie bardzo mały, opór szybko rośnie (skala logarytmiczna).

Stosunek napięcia przyłożonego do detektora — do płynącego przezeń prądu określa tzw. *oporność statyczną* detektora (w danym punkcie charakterystyki). *Opornością dynamiczną* detektora nazywamy stosunek przyrostu napięcia do odpowiedniego przyrostu prądu.

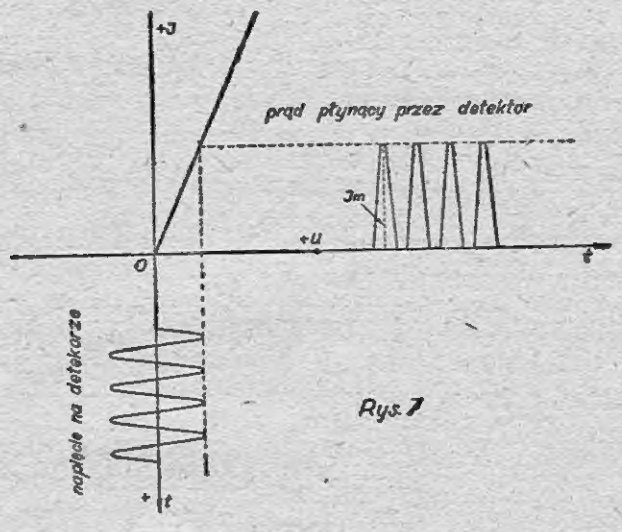


Rys. 6

Wyobraźmy sobie teraz obwód z detektorem idealnym (rys. 6), zasilany prądem szybkozmiennym (niemodulowanym). Opór „R" jest tu oporem urządzenia, które ma być uruchamiane przez prąd wyprostowany (głośnik, słuchawka, transformator).

Przebiegi napięcia przyłożonego do detektora, oraz przebieg prądu wyprostowanego przedstawia rys. 7. (patrz str. 7). Prąd wyprostowany daje się

rozłożyć na składową stałą i szybkozmienną. Składowa szybkozmienna nie uruchomi nam oczywiście głośnika czy słuchawki. Jeżeli zaś chodzi o składową stałą, to ta spowoduje zmiany położenia membrany słuchawki lub głośnika w dwóch momentach, mianowicie w chwili pojawienia się w ciągu drgań i w chwili ich zaniku. Natężenie prądu wyprostowanego zależy dla danego typu detektora od wielkości przyłożonego napięcia i od obranego punktu pracy.

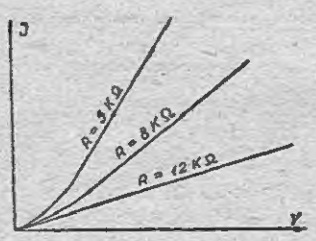


Rys. 7

Jeżeli teraz dla odmiany obwód ten zasilany byłby prądem szybkozmiennym „modulowanym" t.j. takim, który zmieniałby wielkość swojego natężenia (wysokość amplitudy) w czasie, np. w takt odpowiadającym drganiom mowy lub muzyki, natomiast częstotliwość jego byłaby stale ta sama, to i wyprostowany przez detektor prąd miałby również odpowiednio zmienną (różną) w czasie wielkość natężenia.

W wyniku tego można rozłożyć *wyprostowany* prąd szybkozmienny na *składową stałą*, której wielkość będzie, można powiedzieć *różna* w czasie w zależności od zmian natężenia prądu szybkozmiennego przyłożonego do obwodu, oraz *składową szybkozmienną*. Zmiany w natężeniu prądu składowej stałej przepływającej przez słuchawki lub głośnik, spowodują różne przyciągania ich membrany, w wyniku czego pojawią się sygnały akustyczne, będące odzwierciedleniem zmian w natężeniu prądu szybkozmiennego doprowadzonego do obwodu. Składowa szybkozmienna prądu wyprostowanego ze względu na wielką częstość swoich drgań nie uruchomi głośnika ani słuchawek, gdyż posiadają one zbyt dużą bezwładność i należy ją usunąć z ich obwodu. Do tego celu służy kondensator stały C, podłączony równolegle do oporu R (słuchawek lub głośnika), który dla wielkiej ilości drgań składowej szybkozmiennej przedstawia dla nich o wiele mniejszy opór niż podłączony opór R cewek albo głośnika, w wyniku czego spłyną one przez niego.

W dalszym ciągu biorąc pod uwagę detektor idealny możemy powiedzieć, że natężenie prądu wyprostowanego I rośnie proporcjonalnie ze wzrostem napięcia zmiennego U. Zależność między tymi wielkościami, wyrażona wykreślnie, daje nam charakterystykę dynamiczną (roboczą lub charakterystykę obciążenia). Przy prostowniku idealnym jest to oczywiście linia prosta. Jednakże i w wypadku detektora rzeczywistego (nieidealnego) otrzymuje się także w przybliżeniu zależności prostolinijne i to tym większe, im większa jest oporność zewnętrzna (obciążenia) „R", względem oporności detektora. Rys. 8 przedstawia charakterystyki robocze detektora dla różnych oporów zewnętrznych R.



Rys. 8

Na tym zakończymy omawianie detekcji i detektorów stykowych.

„ABC Radioamatora"

Wkrótce ukaże się na rynku wydawniczym oczekiwana z zaciekawieniem przez liczne rzesze radioamatorów książka inż. Czesława Klimczewskiego p. t. „ABC Radioamatora".

Książka ta powstała z uzupełnionych i przejrzanych artykułów, jakie ukazały się w formie cyklu w tygodniku „Radio i Świat" w latach 1947 — 1949.

„ABC Radioamatora" jest zarówno elementarzem jak i małą popularną encyklopedią z dziedziny radiotechniki.. Początkujący radioamator przestudiowawszy tę książkę, nie odłoży jej do głębi szafy bibliotecznej lecz zatrzyma pod ręką i nieraz będzie do niej zaglądał, szukając w niej pomocy i wskazówek.

„ABC Radioamatora" jest pracą oryginalną w ujęciu, bogato ilustrowaną, przez co — niezwykle łatwo dostępną i bez reszty zrozumiałą. Rysunki autora książki mają znaczenie dydaktyczne: są proste, przejrzyste, mają żywą zrozumiałą wymowę i — zawsze — dowcipny kocept. Przedstawiają w sposób jasny i prosty sprawy często zawiłe i skomplikowane. Jest ich w książce ponad tysiąc i uzupełniają tekst i są — z drugiej strony —uzupełniane przez tekst. Tylko równoczesne, nierozdzielne traktowanie obu elementów książki stwarza możliwości całkowitego zrozumienia wyłożonych w niej wiadomości.

Jesteśmy przekonani, że liczne rzesze początkujących radioamatorów powitają ukazanie się tej książki z radością. Jesteśmy przekonani, że stanie się ona dla nich istotną pomocą na drodze pogłębiania wiedzy w ulubionej dziedzinie, że przyczyni się do rozwoju radioamatorstwa, że przyśpieszy powstawanie zespołów i kółek radioamatorskich. Wierzymy, że książka ta stanie się nieodzowną częścią biblioteki każdego radioamatora i każdego kółka i klubu radioamatorskiego.

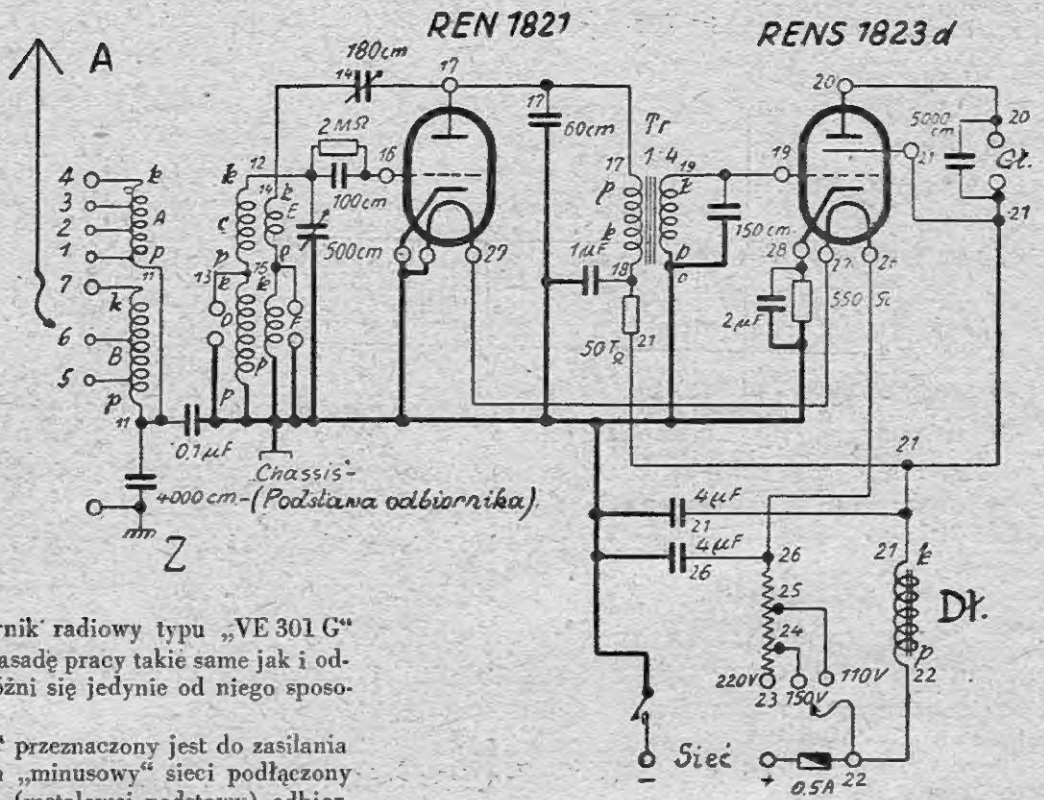
Studiowanie miesięcznika

„Radio"

pozwoli Ci pogłębić wiedzę radiotechniczną

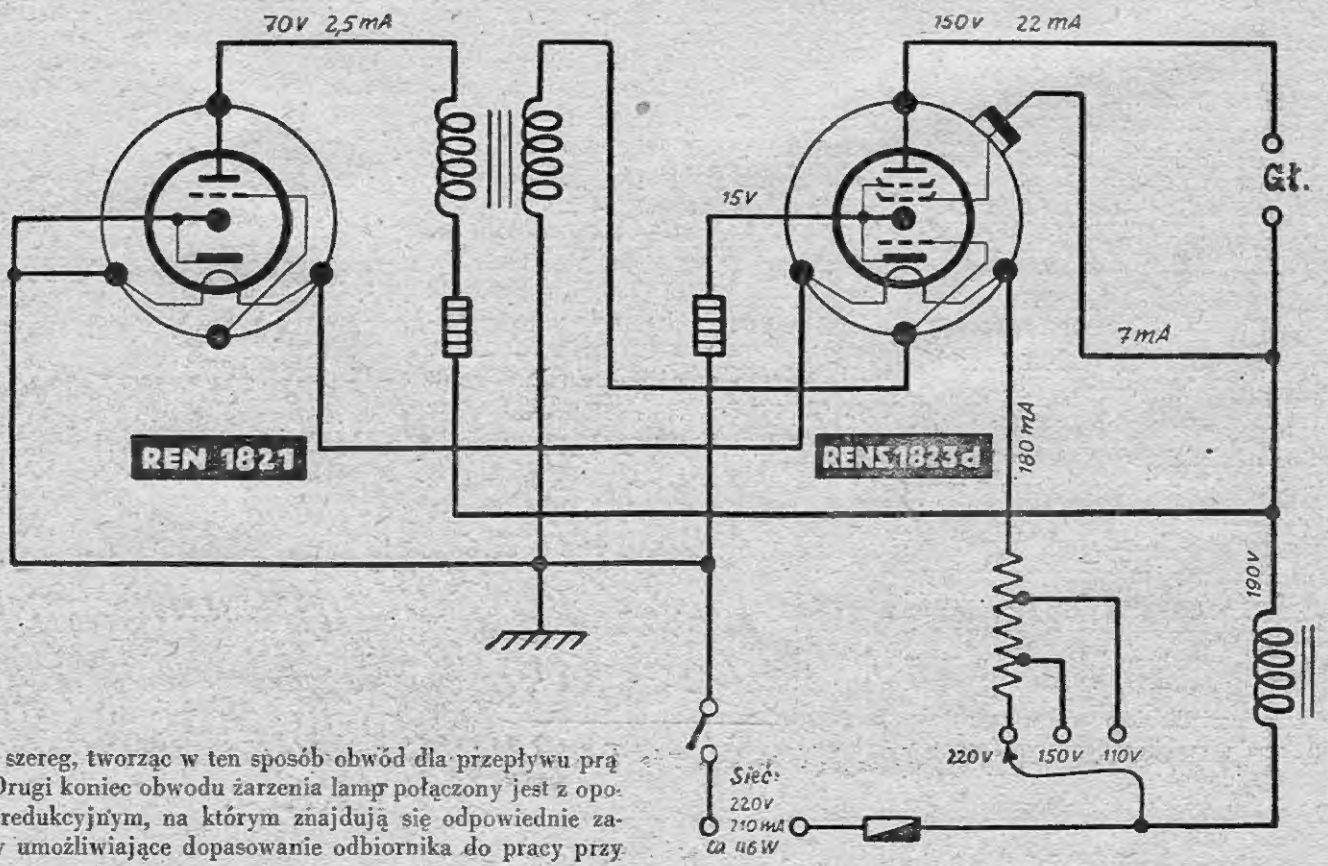
Odbiornik typu „VE

Schemat ideowy



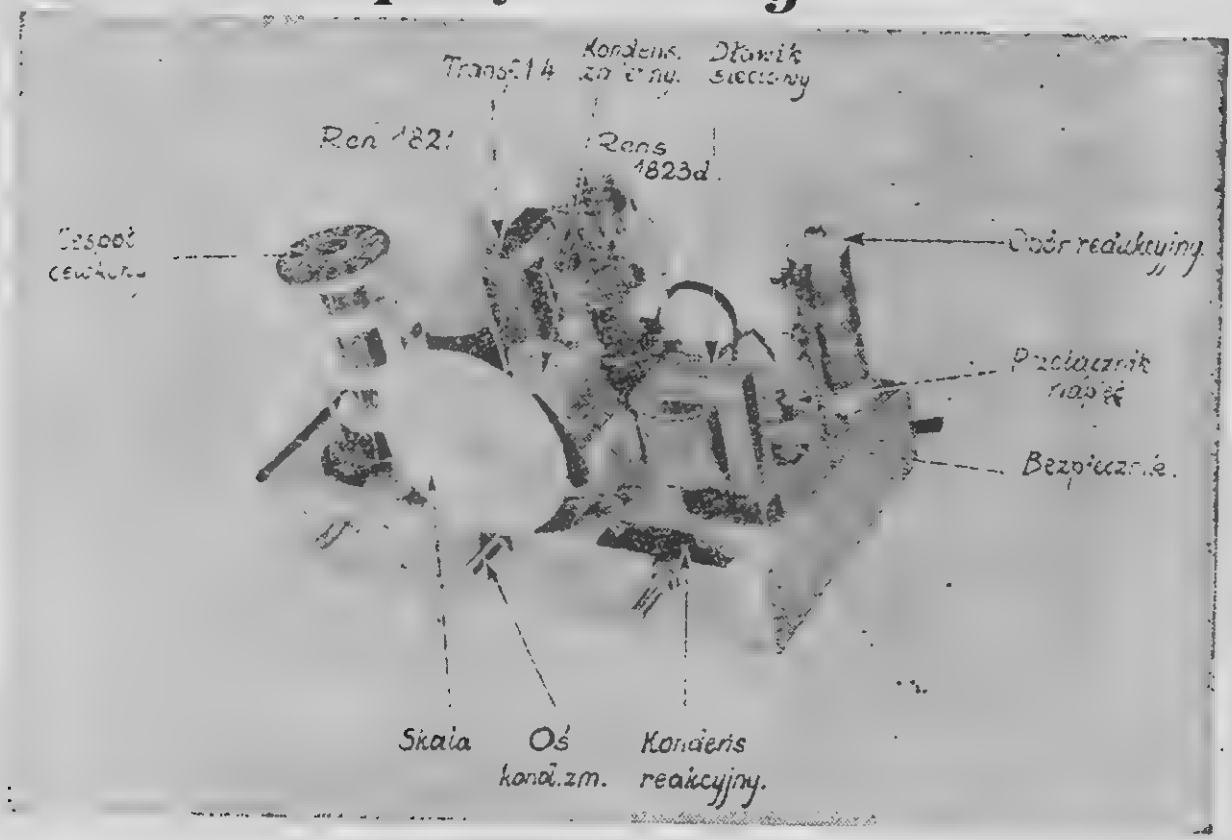
Opisywany obecnie odbiornik radiowy typu „VE 301 G" posiada obwody wejściowe i zasadę pracy takie same jak i odbiornik typu „VE 301 W" różni się jedynie od niego sposobem zasilania.

Odbiornik typu „VE 301 G" przeznaczony jest do zasilania z sieci prądu stałego. Biegun „minusowy" sieci podłączony jest przez wyłącznik do masy (metalowej podstawy) odbiornika, z którą to łączy się również, między innymi, jeden koniec obwodu żarzenia lamp. Włókna tych lamp połączone są w szereg, tworząc w ten sposób obwód dla przepływu prądu. Drugi koniec obwodu żarzenia lamp połączony jest z oporem redukcyjnym, na którym znajdują się odpowiednie zaczepy umożliwiające dopasowanie odbiornika do pracy przy różnych wysokościach napięć sieci. Przewód włączający odpowiedni zaczep oporu połączony jest przez bezpiecznik topikowy z „plusowym" biegunem sieci. Ten sam biegun sieci połączony jest również przez filtr wygładzający napięcie,



Przewody prądów, sposób ich połączeń oraz wielkości poszczególych napięć i prądów.

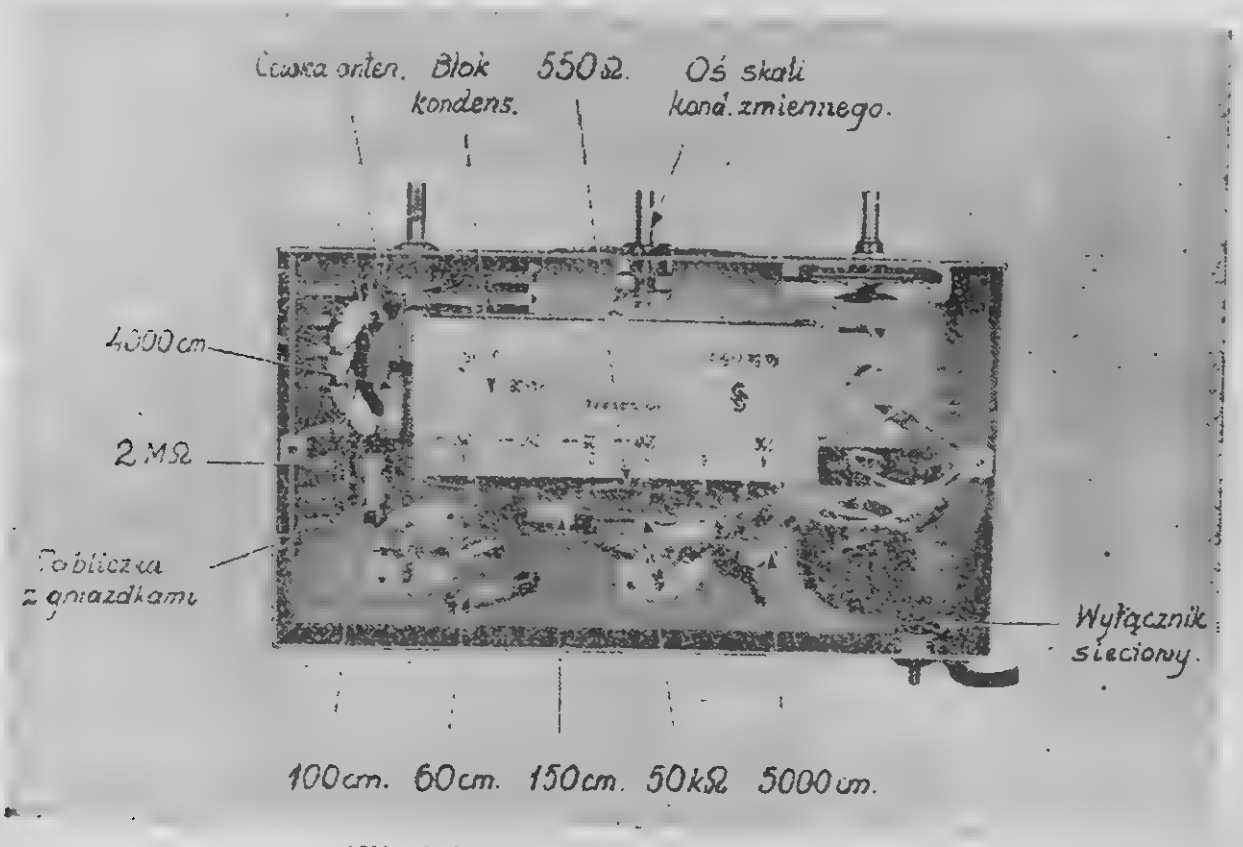
301 G“ na prąd stały



Wygląd podstawy odbiornika z góry.

składający się z dławika (Dł) i kondensatorów blokowych (4μF), z oporem 50.000 omów, który daje potrzebny spadek napięcia dla zasilania anody, lampy detekcyjnej oraz z jednym biegunem cewki głośnika, przez którą następuje zasilanie anody lampy głośnikowej.

Odbiornik ten dla uzyskania dobrego odbioru posiadać powinien antenę o długości poziomego przewodu około 50 m, możliwie wysoko zawieszoną i dobrze odizolowaną od otaczających przedmiotów oraz uziemienie wykonane bez zarzutu.



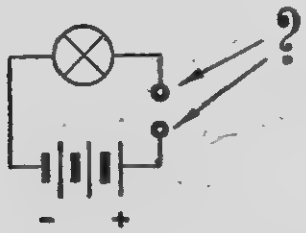
Wygląd podstawy odbiornika z dołu.

Inż. CZ. KLIMCZEWSKI

TO WCALE NIE TRUDNE...[2)]

Jak czytać i rozumieć schematy radiowe

Dla uzupełnienia podanych w poprzednim numerze „Radioamatora" symbolów, powróćmy jeszcze do rys. 20, w którym zostało umieszczone pewne oznaczenie przedstawiające sobą dwa małe kółeczka.



Rys. 24

Jak się Czytelnicy z pewnością domyślają jest to zakończenie przerwanego przewodu. I tak jest w rzeczywistości.

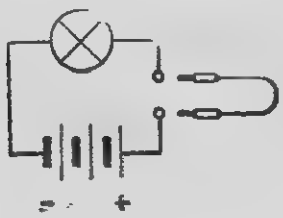
Rys. 25

Symbol powyższy oznacza *gniazdko*, do którego można włożyć wtyczkę z dołączonym do niej przewodem antenowym, uziemienia lub innym.

Ponieważ *jedno kółeczko* jest symbolem *jednego* gniazdka więc zrozumiałym staje się również symbol przedstawiający *dwa kółeczka*, które oznaczają *dwa* gniazdka podłączone do pewnych przewodów w odbiorniku radiowym.

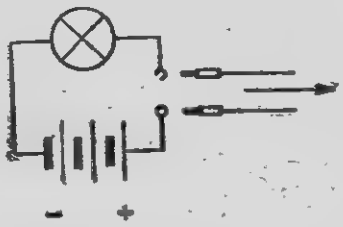
Rys. 26

Gniazdka te pozwalają na połączenie ze sobą obu przewodów na których są one umieszczone...



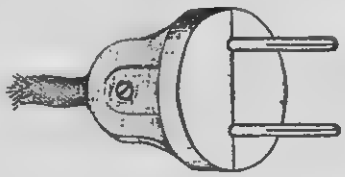
Rys. 27

... lub na podłączenie do nich innego obwodu elektrycznego, przyrządu pomiarowego lub potrzebnego sprzętu radiowego np. słuchawek, głośnika, sieci elektrycznej itp.



Rys. 28

Podłączenia te wykonuje się za pomocą izolowanych od siebie przewodów elektrycznych, na końcach których zamocowane są odpowiednie wtyczki. Mogą to być wtyczki „bananowe" (patrz rys. 14), lub specjalna wtyczka „sieciowa" mająca zamocowane w jednej oprawie dwa bolce, tak jak to widzimy na zamieszczonym niżej rysuku.



Rys. 29

Wtyczka „sieciowa" albo „podwójna" znajduje się zwykle na zakończeniu sznura sieciowego, za pomocą którego zasila się odbiornik radiowy prądem elektrycznym z sieci oświetleniowej i dlatego tak ona jak i sznur otrzymały tę nazwę.

Zakończenie przewodu wtyczką sieciową (podwójną) można przedstawić schematycznie w sposób podany niżej.

Rys. 30

Stosowanie wtyczek sieciowych jednak uzależnione jest od rozstawienia gniazdek, do których się je wkłada. Możliwe to jest tylko wtedy, gdy gniazdka te znajdują się w odległości równej 19,5 mm od swych osi.

Podana wyżej odległość jest znormalizowana dla wszystkich wtyczek sieciowych. W przypadku, gdy rozstawienie

Rys. 31

gniazdek jest inne — używać trzeba wtyczek bananowych.

Gdybyśmy chcieli przedstawić za pomocą symbolu jakiś odbiornik radiowy, wzmacniacz, przyrząd lub inną aparaturę bez wdawania się w ich konstrukcję czyli jako całość, wtedy wystarczy narysować zwykły kwadrat lub prostokąt.

Dla przykładu podajemy oznaczenie odbiornika radiowego (jako całość) z umieszczonymi na nim gniazdkami przeznaczonymi do podłączenia anteny i uziemienia.

Rys. 32

Na schemacie mogą być również zaznaczone i inne gniazdka jak: sieciowe (dla zasilania aparatu prądem z sieci oświetleniowej), do podłączenia słuchawek, głośnika, adaptera itp.

Dla nas obecnie najważniejsze są jednak gniazdka antenowe i uziemienia, gdyż one stanowią początek każdego schematu radiowego — wejście do odbiornika.

Antena

Wiemy, że może być ona zainstalowana na zewnątrz budynku lub wewnątrz. W pierwszym przypadku nazywa się antena „zewnętrzna", w drugim — „wewnętrzna". Może to być drut lub lina rozpięta wysoko nad dachem, zawieszona na słupach itp., na wolnym powietrzu lub w mieszkaniu, gdzie umocowana może być pod sufitem, w postaci prostych przewodów lub skręcona w spiralę. Spotyka się również *anteny zastępcze*.

Zastępczą anteną można nazywać każdy metalowy przedmiot (np. metalowa siatka łóżka) połączony *izolowanym* od otoczenia drutem z odbiornikiem.

Ważną jest przy tym rzeczą dokładne odizolowanie każdej anteny za pomocą izolatorów porcelanowych lub innych od otaczających przedmiotów aby słabiutkie prądy szybkozmienne w niej wytwarzane pod wpływem pola elektromagnetycznego wywołanego przez promieniowanie anteny nadawczej nie miały upływu do ziemi, a całkowicie skierowane były do odbiornika.

Rys. 33

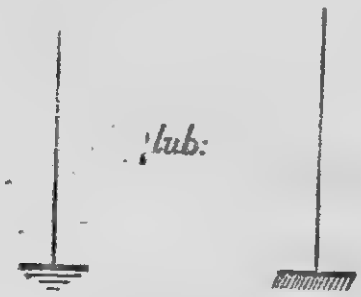
Antena taka, niezależnie od sposobu wykonania posiada symbol, jak pokazano wyżej

Uziemienie

Drugą ważną częścią instalacji radiowej jest *uziemienie.* Może nim być rura wodociągowa, centr., wodnego ogrzewania lub blacha, albo inny przedmiot uziemiający głęboko zakopany w wilgotnej ziemi.

Połączenie z odbiornikiem radiowym wykonuje się drutem lub linką (o średnicy nie cieńszej niż przewód lub linka antenowa).

Uziemienie takie, również niezależnie od sposobu jego wykonania, określa się symbolem, który przedstawia się jak widzimy niżej:



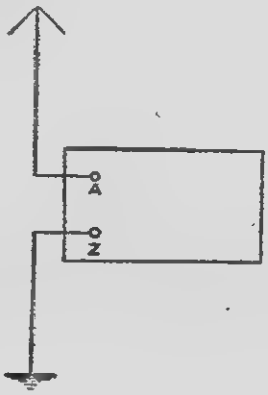
Rys. 34

Czasami w schematach radiowych spotyka się symbol

Rys. 35

Oznacza on przewód znajdujący się najczęściej wewnątrz odbiornika, który połączony jest z masą aparatu z jego metalową podstawą, lub jak się często mówi „chassis". Podstawa ta zwykle połączone jest następnie z uziemieniem bezpośrednio lub przez kondensator stały, o którym będzie mowa dalej.

Znając już symbol anteny i uziemienia możemy narysować schemat ich połączenia z odbiornikiem, traktowanym jako całość.

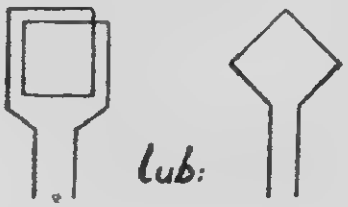


Rys. 36

Interesuje nas zapewne co znajduje się w odbiorniku, jakie „te coś" mają do spełnienia funkcję, ich symbole i jak łączyć je między sobą.

Zanim jednak przejdziemy do rozpatrywania wnętrza odbiornika, chciałbym jeszcze poświęcić kilka słów odmianie anteny, która w praktyce radioamatorskiej rzadko się spotyka, lecz niemniej stosuje się ją w różnych odbiornikach samochodowych, wycieczkowych, goniometrycznych itp.

Jest to *antena ramowa,* której symbol wygląda jak niżej



Rys 37

Antena taka, to w najprostszej formie, kilka lub kilkanaście zwojów drutu nawiniętego na ramie lub krzyżaku.

Podobnie często stosuje się w aparatach radiowych tzw. *antenę świetlną,* która właściwie w odbiorniku jest zwykłym, małej pojemności, kondensatorkiem stałym, łączącym wejście anteny z jednym biegunem sieci oświetleniowej skąd za jego pośrednictwem pobiera się słabiutkie impulsy wywołane falami radiowymi w przewodach sieci elektrycznej. *d. c. n.*

W związku z licznymi zapytaniami naszych czytelników podajemy w poniższej tabeli charakterystykę lamp jakich można użyć przy budowaniu wzmacniacza do odbiornika kryształkowego. Opis tego wzmacniacza podaliśmy w numerze poprzednim.

TYP	$U_ż$ V	$J_ż$ A	U_a V	J_a mA	U_{s_1} V	U_{s_2} V	J_{s_2} mA	R_w KΩ	S mA/V
RE 074	4	0,06	150	3,5	— 9			11	0,9
RE 084	4	0,08	150	4	— 4			10	1,5
RE 134	4	0,15	250	12	— 17			46	2
KC 1	2	0,065	135	1,2	— 1,5			40	0,6
KC 3	2	0,21	135	3	— 2,8			12	2,5
KL 1	2	0,15	90	8	— 4,5	90	1,2	80	1,7
KL 4	2	0,1	135	7	— 5	135	1	150	2,1

APARAT KRYSZTAŁKOWY

W związku z dużym zainteresowaniem naszych Czytelników budową radioodbiorników kryształkowych podany zostaje drugi sposób, według którego można takowy wykonać.

Jak wynika z listów nadsyłanych do redakcji „Radiowej Skrzynki Technicznej", większość naszych Radiosłuchaczy - detektorowiczów skarży się na mało selektywny odbiór, czyli na przeszkody ze strony innych stacji nadawczych w słuchaniu audycji stacji lokalnej.

Odbiornik kryształkowy, który jest najprostszym z aparatów radiowych nigdy nie oddzieli dokładnie jednej stacji nadawczej od drugiej, szczególnie wtedy, gdy położone są one w eterze blisko siebie, niemniej jednak można w ten sposób skonstruować obwód ejściowy, że selektywność jego znacz nie się zwiększy. Zwiększenie selektywności odbywa się jednak kosztem siły odbioru. Należy zatem stosować ją tam, gdzie odbiór jest wystarczająco silny i można go nieco zmniejszyć bez szkody dla normalnego słuchania. Zwiększenie selektywności stosuje się zatym w pobliżu silnych stacji nadawczych, niemniej jednak często i przy dalszych odległościach może mieć ono zastosowanie.

Wykonanie odbiorniczka kryształkowego w pierwszym rzędzie zależy od możliwości Czytelnika. Chodzi tu przede wszystkim o posiadanie lub możność nabycia odpowiedniego sprzętu.

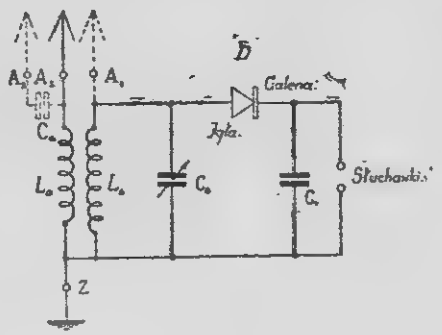
Kształt, wielkość i kolor drewnianej skrzyneczki nie odgrywa roli.

Ponieważ trudno przewidzieć jakimi częściami montażowymi Czytelnik rozporządza, przeto podane zostaje kilka rozwiązań, które umożliwi konstrukcję aparaciku.

Omówienie tematu

W celu łatwiejszego zrozumienia schematu i pracy odbiornika przedstawiony został niżej układ dostosowany do odbioru tylko jednego zakresu falowego (np. fal średnich).

Obwód wejściowy aparatu składa się z cewki antenowej L_a, sprzężonej indukcyjnie z cewką L_s strojoną kondensatorem zmiennym C_s. Kondensator ten powinien posiadać dielektryk (izolację między płytkami) powietrzny ze względu na powstające w nim mniejsze straty, niż w innego rodzaju dielektrykach. Cewka antenowa L_a podłączona jest swoim początkiem (p) do zacisku antenowego A_2, końcem zaś (k) do uzie-



Rys. 1

mienia Z. Cewka strojeniowa L_s posiada do obu swych końcówek podłączony kondensator zmienny C_s, przy czym jej początek (p) wraz z jednym zaciskiem kondensatora podłączony jest z igłą detektora, zaś koniec (k) — również do zacisku uziemienia Z.

Jedno z gniazdek słuchawkowych połączone jest z kryształkiem detektora, drugie zaś — łączy się z uziemieniem Z. Oba te gniazdka zablokowane są kondensatorkiem stałym C_T o pojemności rzędu 1000 cm. (lub pf).

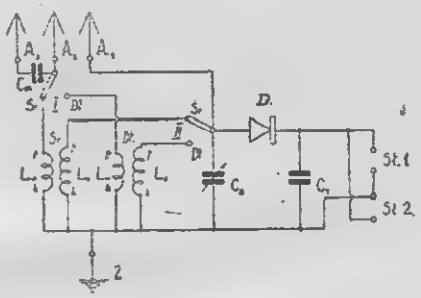
Prądy szybkozmienne powodują powstawanie na końcówkach cewki L pewnej zmiennej siły elektromotorycznej, która indukuje w sprzężonej cewce L_s inną, odpowiednią, dostrojoną kondensatorem zmiennym C_s do rezonansu z falą odbieranej stacji nadawczej. Obie cewki sprzężone ze sobą tworzą tzw. transformator wielkiej częstotliwości. Dzięki pewnemu stosunkowi ilości zwojów cewek L_a do L_s, otrzymuje się większą selektywność odbioru, chociaż odbywa się to kosztem zmniejszenia siły głosu. W dalszym ciągu prądy szybkozmienne modulowane częstotliwościami akustycznymi (mową lub muzyką) płyną przez detektor D, w którym ulegają wyprostowaniu i przechodzą przez słuchawki, gdzie zostają zamienione na drgania mechaniczne membramy, dając akustyczny efekt otrzymywanej audycji. Kondensator stały C_T blokujący słuchawki służy do odprowadzenia bezpośrednio do ziemi prądów szybkozmiennych, które przedostają się po wyprostowaniu przez detektor.

Jeżeli życzymy sobie odbierać audycje normalnie, bez zwiększenia selektywności, wtedy antenę wkładamy do gniazdka A_1. Cewka I. nie bierze wówczas udziału w pracy. Jeżeli natomiast życzymy sobie mieć odbiór przy zwiększonej selektywności aparatu, należy antenę włożyć do gniazdka A_2 lub A_3. Gniazdko A_3 połączone jest z gniazdkiem A_2 za pośrednictwem kondensatora stałego C_s o pojemności około 200 pikofaradów (pF).

Tyle ogólnie co do opisu działania układu.

W przypadku dostosowania aparatu do odbioru na dwóch zakresach falowych, należy wykonać dwa odpowiednie zespoły cewkowe i włączać je do pracy zależnie od okoliczności. Przełączanie tych zespołów odbywać się będzie za pomocą przełącznika falowego. Konstrukcja jego może być różna, zależnie od firmy która go wykonała, lecz posiadać on musi możność przełączenia odpowiednich końcówek cewek.

Poniżej podany jest schemat odbiornika na dwa zakresy falowe.



Rys. 2

Widzimy tutaj dwa zespoły cewkowe. Pierwszy (Śr) przewidziany jest do odbioru stacji średniofalowych, drugi (Dł) — długofalowych. Cewki wykonane mogą być na rdzeniu ferrokartowym (ze sproszkowanego żelaza) lub bez niego. Ponieważ rdzenie ferrokartowe posiadają różne kształty, przeto podane zostają w tabeli niżej ilości zwojów oraz średnice drutów potrzebnych do nawinięcia cewek na odpowiednie zakresy falowe, w zależności od kształtu użytego rdzenia. Przez stosowanie cewek nawiniętych na rdzeniach ze sproszkowanego żelaza (ferrokartach) uzyskuje się mniejsze w nich straty oraz większą selektywność w odbiorze niż przy użyciu cewek powietrznych czyli wykonanych bez tego rdzenia. Patrz tabela na str. 13.

Do nawinięcia cewek na rdzeniach ferrokartowych zastosowana została „lica wielkiej częstotliwości". w której poszczególne druciki są izolowane emalią, cała zaś — jedwabiem. Dzięki użyciu licy. zostaje lepiej wyzyskany przekrój przewodu przy przepływie prądów szybkozmiennych, a przez to

szkodliwy opór cewki jest mniejszy. Jeżeli trudno będzie nabyć licę, składającą się z 20 drucików po 0,05 mm średnicy każdy, można w zastępstwie użyć licy 10 × 0.07 mm, lub w ostateczności drut pełny o średnicy około 0,3

Nawinięcie cewek na rdzeniu ferrokartowym zależne jest od posiadanego karkasu. Cewkę antenową L_a nawijamy obok lub między uzwojeniem cewki L_s, przy czym zwoje cewki L_s rozkładamy na możliwie największą ilość przedziałek karkasu w celu uzyskania jak naj-

Typ rdzenia:	fale:	L_a	przewód:	L_s	przewód:
„E"	Śr.	35	10 × 0,07 mm lub 0,3 mm.	90	20 × 0,05 mm lub 0,2 mm
	Dł.	95	drut: 0,2 mm	390	drut: 0,15 mm
„H"	Śr.	20	10 × 0,07 mm lub 0,3 mm.	60	20 × 0,05 mm lub 0,2 mm.
	Dł.	80	"	250	drut: 0,1 mm.
„X"	Śr.	25	"	65	"
	Dł.	70	"	275	"
Dralowid.	Śr.	20	"	80	"
	Dł.	40	"	310	"
„202" „Görler"	Śr.	25	"	65	"
	Dł.	70	"	270	"
powietrz. H (bez rdzenia)	Śr.	40	"	160	"
	Dł.	120	"	350	"

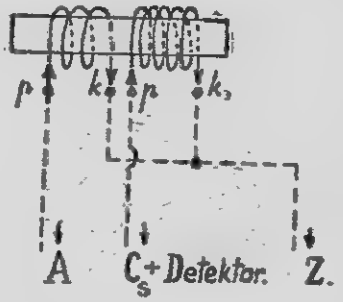
Fale: Śr – odpowiadają zakresowi: 200–600 m.
" Dł – " " 800–2000 m.
(Drobne zmiany co ilości zwojów są dopuszczalne).

Przy lutowaniu licy należy ją dobrze odizolować maczając koniec jej w spirytusie i podgrzewając nad płomykiem z lampki spirytusowej lub zapałki uważając, aby nie stopić drucików. Po podgrzaniu trzeba w delikatny sposób usunąć emalię z każdego poszczególnego drucika co powinno dać się łatwo wykonać za pomocą b. miałkiego papieru szklistego. Należy pamiętać, że źle oczyszczona lica i niepodlutowanie chociażby jednego drucika razem z innymi wprowadzi tłumienie w cewce, c odbije się ujemnie na sile odbioru. Z tego samego względu trzeba uważać aby druciki w licy nie były poprzerywane.

Jeżeli nabycie licy lub jej lutowanie sprawia kłopot, lepiej jest użyć drut pełny o podanej w tabeli średnicy, izolowany emalią i 1 raz jedwabiem bądź 2 razy jedwabiem lub ewentualnie 2 razy bawełną.

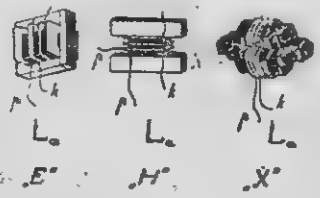
mniejszej pojemności uzwojenia. Cewka antenowa L_a może znajdować się w jednej przedziałce.

Wykonując natomiast cewki powietrzne należy nawijać zwoje cewki L_s na zwojach cewki L_a. Pamiętać również trzeba, że zwoje obu cewek (L_a i L_s) *nawijane są zawsze w tym samym kierunku*, przy czym odróżnia się początek (p) i koniec (k) cewki. Końcówki cewek łączy się (niezależnie od obranego typu cewek) w ten sposób, że początek (p) cewki antenowej L_a pracuje z anteną (połączenie z gniazdkiem antenowym A_2 przez przełącznik antenowy), natomiast jej koniec (k) podłączony jest z gniazdkiem uziemienia Z. Podobnie, początek (p) cewki strojonej L_s pracuje za pośrednictwem sprężynki przełącznika z przewodem, do którego podłączony jest jeden z biegunów kondensatora zmiennego C_s i spiralka detektora. Koniec (k) tej cewki podłączony jest tak, jak i koniec cewki [illegible] do gniazdka uziemienia Z.



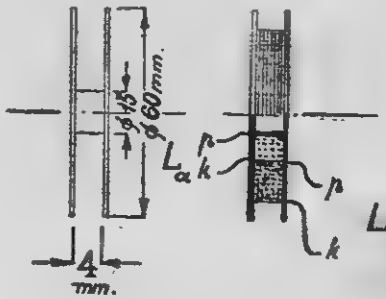
Rys. 3

Na rysunku 3 przedstawione są schematycznie kierunki nawinięcia uzwojeń i połączenia końcówek cewek.



Rysunki 4a, b, c przedstwiają cewki, nawinięte na rdzeniach ze sproszkowanego żelaza typów „E", „H" i „X".

W braku możliwości wykonania cewek na rdzeniu ze sproszkowanego żelaza, można zmontować „cewki powietrzne" (bez rdzenia), nawijając odpowiednią ilość zwojów dla każdego zakresu falowego. Zastosowanie cewek powietrznych należy uważać za ostateczność, gdyż mają one większe straty, które powodują mniejszą selektywność odbioru. Cewki te nawinięte są *masowo*, jedno uzwojenie na drugim na preszpanowym karkasie wykonanym własnoręcznie w/g podanych na rys. 5 wymiarów.

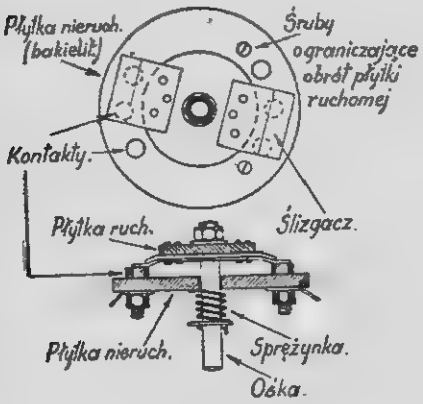


Rys. 5

Sposób ustawienia zespołów cewkowych w aparacie powinien być taki, aby przedłużenia osi cewek były

do siebie prostopadłe. Ma to na celu usunięcie wzajemnego oddziaływania ich pól na siebie.

W braku możności nabycia odpowiedniego przełącznika falowego można go wykonać samemu w/g opisu podanego niżej i rysunku 6.



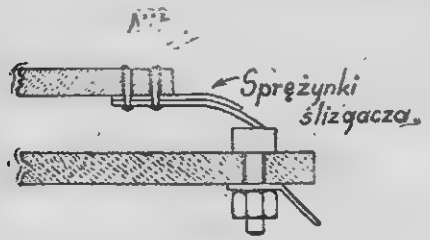
Rys. 6

Przełącznik ten składa się z dwóch płytek: jednej „nieruchomej" z otworem w środku, która jest przymocowana do ścianki aparatu i drugiej „ruchomej", posiadającej w środku przymocowany pręt metalowy o średnicy 5 mm będący jej osią. Na osi tej przymocowana jest bakelitowa gałka do pokręcania przełącznikiem.

Płytka „nieruchoma" posiada umieszczone na sobie kontakty, które wykonane być mogą np. ze śrub mosiężnych o spiłowanych główkach tak, aby nie było rowków czyli aby była równa powierzchnia.

Kontakty te położone są po trzy z każdej strony otworu, przez który przechodzi oś przełącznika z umocowaną do niej płytką „ruchomą", na przeciwległych końcach średnicy.

Płytka „ruchoma" posiada przymocowane podobnie, po obu stronach pręta, sprężynki mosiężne wygięte tak, jak pokazano na rysunku 7.

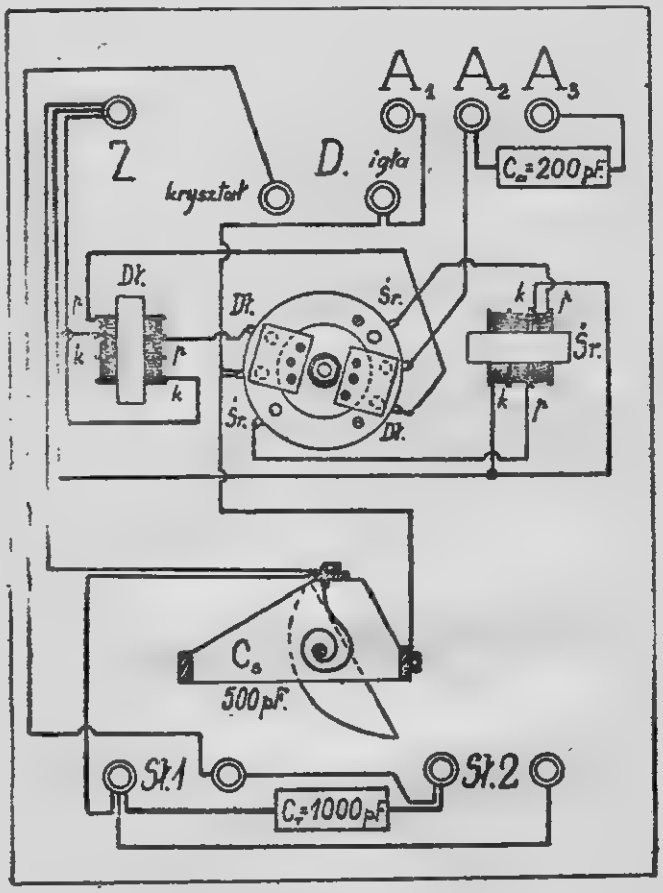


Rys. 7

Sprężynki te muszą być dosyć sztywne, równe i posiadać taką szerokość, aby ślizgając się po kontaktach łączyły stale w jednym i drugim skrajnym położeniu po dwa sąsiednie kontakty razem, jednocześnie po obou stronach osi. Dodatkowe śruby służą do zabezpieczenia ślizgacza przed spadnięciem z kontaktów w razie zbyt silnego pokręcenia.

W celu łatwiejszego wykonania opisanego aparaciku podany zostaje na rysunku 8 — schemat montażowy w/g którego należy prowadzić połączenia.

W schemacie montażowym przyjęto cewki wykonane na rdzeniu typu „E", lecz można zastosować i inne typy zachowując odpowiednie połączenia końcówek uzwojeń.



Widok połączeń od spodu.

Rys. 8.

Detektor składa się ze spirali i dobrego kryształu — galeny.

Słuchawki powinny być czułe, nie rozmagnesowane o oporności rzędu 2000 lub 4000 omów.

Drut do połączeń powinien być możliwie gruby, o średnicy np. 1 mm, przyczym wszystkie połączenia muszą być lutowane (na kalafonię) lub mocno dociśnięte śrubami. *Na kwas połączeń lutować nie można.*

Na zakończenie pragnę podkreślić, że dobre działanie aparatu detektorowego zależy od wielu różnych czynników, a mianowicie od:

1) Starannie założonej i dobrze odizolowanej od otaczających przedmiotów anteny, o długości poziomego promienia (przewodu) około 50 metrów, zawieszonej możliwie wysoko i skierowanej w kierunku radiostacji nadawczej, którą stale życzymy sobie odbierać.

2) Dobrze wykonanego uziemienia.

3) Starannego wykonania cewek.

4) Dobrego i czystego kryształu — detektora.

5) Czułych nie rozmagnesowanych) słuchawek.

6) Starannych połączeń i czystych przewodów.

Stosując się do wyżej wymienionych uwag, można być pewnym, że instalacja radiowa jest wykonana bez zarzutu, a wtedy dobry i silny odbiór uzależniony jest tylko od odległości od radiostacji nadawczej, pory roku i dnia oraz od warunków lokalnych (duże skupienia domów, lasy, góry itp.).

W warunkach normalnych odbiór audycji na opisanym aparaciku powinien dać pełną satysfakcję jego konstruktorowi.

J. KRUPSKI

Wzmacniacz bateryjny do odbiornika kryształkowego

(Dwulampowy wzmacniacz bateryjny)

Po opisie wzmacniacza jednolampowego, który stanowi zasadniczo wstępne ogniwo przy rozpatrywaniu urządzeń amplifikacyjnych, mogących dać praktyczne rezultaty, zajmiemy się następnym typem, a mianowicie wzmacniaczem dwulampowym o znacznie większych możliwościach w porównaniu z poprzednio opisanym, głównie ze względu na siłę odbioru.

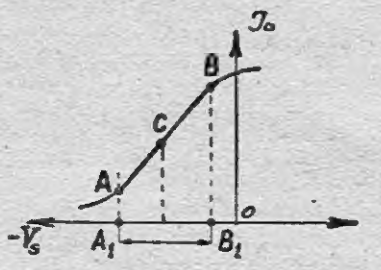
Rozbudowa wzmacniacza jednolampowego, którego zadanie polega w zasadzie na wzmacnianiu małych napięć wejściowych, działających na obwód siatkowy, musi pójść w kierunku podniesienia jego mocy wyjściowej przy pomocy tak zwanego *stopnia mocy*.

We wzmacniaczu dwulampowym pierwsza lampa pracuje więc w stopniu wzmocnienia napięciowego, druga zaś w stopniu mocy, sterowanym zmiennymi napięciami, uzyskanymi z pierwszego stopnia.

Stopień końcowy dostarcza głośnikowi określoną moc prądu zmiennego, której wielkość zależy przede wszystkim od typu lampy, pracującej w tym stopniu i zwanej lampą głośnikową.

Jako lampy głośnikowej używa się triody lub pentody o takich charakterystykach, aby stosunkowo duże napięcie zmienne, przyłożone do siatek sterujących tych lamp nie powodowały zniekształceń oddawanej mocy prądu zmiennego, w wyniku których otrzymuje się skażenia odbieranych audycji.

Pod tym względem najkorzystniejsze są lampy o charakterystykach siatkowych przebiegających w jak najszerszym obszarze w sposób prostoliniowy. Obszar ten wyznaczony jest przez rzut prostoliniowej części charakterystyki siatkowej na oś ujemnych napięć siatkowych Vs. (Rys. 1).



Rys. 1

W zwykłym układzie wzmacniacza punkt pracy, wyznaczony przez ujemne przedpięcie siatki obiera się tak, aby leżał on w środku pomiędzy punktami A i B charakterystyki — wysterowanie jest wówczas ograniczone wartościami napięć siatkowych, odpowiadającymi punktom A_1 i B_1.

Układ takiego właśnie wzmacniacza z pentodą na wyjściu pokazuje rysunek 2. Może on pracować na odpowiedni głośnik dynamiczny z transformatorem dopasowującym, który łącznie z głośnikiem stanowi opór obciążenia lampy wyjściowej.

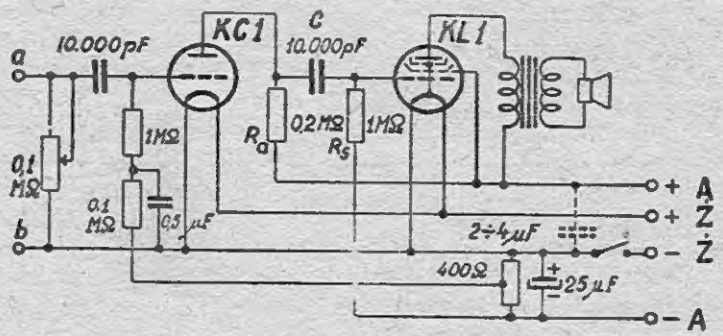
Głośnik zdolny jest oddać maksymalną moc tylko w warunkach dopasowania do lampy głośnikowej, polegającym na dobraniu oporu obciążenia do oporności wewnętrznej lampy. Ze względu na możliwe powstawanie zniekształceń mówi się nie o mocy maksymalnej lecz o mocy optymalnej tj. takiej, jaką można uzyskać bez zniekształceń.

Taką moc w przypadku użycia we wzmacniaczu lampy głośnikowej typu KL 1 osiąga się przez zastosowanie oporności zewnętrznej Ra = 14.000 omów. Wartość Ra dla różnych typów lamp wyjściowych podają katalogi; odnoszą się one w tym przypadku do pierwotnego uzwojenia transformatora, *obciążonego* głośnikiem po stronie wtórnej.

Sprzężenie stopnia wzmocnienia napięciowego, którym zajmowaliśmy się w pierwszej części niniejszego opisu wzmacniaczy, ze stopniem mocy, dającym możliwość uruchomienia głośnika, może być indukcyjne lub oporowo-pojemnościowe, przy czym w pierwszym przypadku mówimy o wzmacniaczu transformatorowym w drugim zaś — o wzmacniaczu oporowym.

Każdy z wymienionych rodzajów sprzężenia posiada swoje zalety i wady, które obecnie bardzo często ocenia się pod kątem ekonomii finansowej z uwzględnieniem trudności nabycia potrzebnej części montażowej. Powszechne zastosowanie znalazł wzmacniacz oporowy, którego szczegółowy schemat pokazany jest na rysunku 2. Elementami sprzężenia są tu: opór „Ra", kondensator „C" i opór „Rs".

Napięcie sterujące z odbiornika kryształkowego (lub z adaptera gramofonowego), doprowadzone do zacisków



Rys. 2

wejściowych wzmacniacza, otrzymuje obwód siatkowy pierwszego stopnia za pośrednictwem reduktora napięcia w postaci potencjometru. Reduktor ten spełnia rolę regulatora siły odbioru, przy czym maksimum siły uzyskuje się w górnym położeniu ślizgu, w położeniu zaś dolnym odbioru nie ma, gdyż obwód wejściowy jest wtedy praktycznie zwarty.

Pomiędzy tymi krańcowymi położeniami ma miejsce regulacja w sposób ciągły, co pozwala na dowolne przystosowanie głośności odbieranych audycji do potrzeb i warunków w miejscu odbioru.

Pod tym względem wzmacniacz wstępny opisywanego urządzenia amplifikacyjnego nie różni się niczym od poprzednio omówionego układu wzmacniacza jednostopniowego, sprzężonego galwanicznie z detektorem. W stopniu końcowym pracuje „pentoda", która w przypadku dużych napięć sterujących dostarcza głośnikowi odpowiednio wielką moc prądu zmiennego, a równocześnie, dzięki odmiennemu niż dla „triod" przebiegowi charakterystyki, zapewnia także znaczne wzmocnienie napięciowe.

Ta zaleta pentody w porównaniu z triodą pozwala zaoszczędzić jeden stopień wzmocnienia wstępnego.

(Dokończenie nastąpi)

RADIO amator

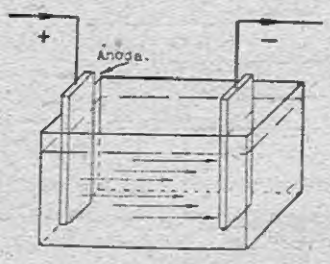
Kupon na 3 odpowiedzi techniczne

ważny do 15 kwietnia 1950

Słownictwo radiotechniczne

Amper — jednostka praktyczna natężenia prądu elektrycznego (symbol „A"). Nazwa pochodzi od sławnego fizyka i matematyka francuskiego: André Marie Ampère. Ur. 1775 r. w Palognieux pod Yyonem. Um. 1836 r. w Marsylii. Przeprowadzał on badania nad zjawiskami mechanicznymi i magnetycznymi prądu elektrycznego. Definicja jednostki praktycznej prądu elektrycznego jest następująca: prąd elektryczny posiada natężenie równe 1 Amper, jeżeli wydziela z wodnego roztworu azotanu srebra co sekundę 1,118 mg srebra.

Anoda — Elektroda dodatnia, przez którą prąd elektryczny *wchodzi* do układu. Nazwa anoda pochodzi od greckiego słowa „anabaino" — wchodzę. *Anoda lampy* — elektroda, którą zawsze dołączamy do dodatniego bieguna baterii anodowej lub prostownika anodowego.



Trioda — lampa elektronowa o trzech elektrodach czyli lampa trójelektrodowa. Nazwy kolejnych elektrod w triodzie są następujące: 1. Katoda. 2. Siatka. 3. Anoda.

Elektron — najmniejszy ładunek elektryczności ujemnej spotykany w przyrodzie:

$$q = -1{,}56 \cdot 10^{-19} \text{ Coulomba}$$

(czyt. Kulomba)

Elektron jest równocześnie najmniejszą cegiełką budowy każdego atomu. Z elektronem związana jest masa:

$$m = 8{,}9 \cdot 10^{-28} \text{ (grama)}$$

Elektryczność, jak z tego wynika, posiada budowę atomową to znaczy — składa się z niepodzielnych ładunków elementarnych o podanej wyżej wielkości, które nazwano elektronami.

Indukcyjność elektryczna — właściwość przewodnika stawiania dodatkowego oporu prądom zmiennym. Indukcyjność przewodnika jest wynikiem powiązania prądu elektrycznego z polem magnetycznym wytwarzanym dookoła przewodnika. Ponieważ pole el.-magnetyczne zawiera w sobie energię elektryczną, przeto prąd elektryczny potrzebny na wytworzenie tej energii pola magnetycznego pokonać musi pewien dodatkowy opór tak zwany opór indukcyjny przewodnika.

Wielkość indukcyjności określa się współczynnikiem samoindukcji. Jednostką jest — Henr, symbolem — L. Ten rodzaj indukcyjności nazywa się również indukcyjnością własną przewodnika. Opór indukcyjny wyrażony w omach jaki stawia przewodnik prądom zmiennym — oblicza się wg wzoru:

$$X = L\ \omega = L \cdot 2\pi \cdot f \text{ (om)}$$

ω = pulsacja prądu zmiennego = $2\pi f$
f = częstotliwość prądu zmiennego.

Lampa elektronowa — bańka szklana lub metalowa o wysokiej próżni, zawierająca wewnątrz kilka elektrod.

W zależności od liczby elektrod — lampa elektronowa posiada różne nazwy:

dioda	—	lampa dwuelektrodowa
trioda	—	„ trójelektrodowa
tetroda	—	„ czteroelektrodowa
pentoda	—	„ pięcioelektrodowa
heksoda	—	„ sześcioelektrodowa
heptoda	—	„ siedmioelektrodowa
oktoda	—	„ ośmioelektrodowa

Głównymi elektrodami w lampie elektrodowej są katoda i anoda. Katoda, rozgrzana do wysokiej, określonej, temperatury, przy pomocy prądu żarzenia lampy, staje się źródłem emisji (wysyłania) swobodnych elektronów.

Elektrony emitowane z katody przyciągane są przez anodę lampy, która ma zawsze potencjał dodatni w stosunku do katody. Między katodą i anodą umieszczone są pozostałe elektrody lampy, tak zwane siatki. Wysokość potencjałów elektrycznych siatek wpływa na przebieg elektronów od katody do anody. Praca lampy elektronowej polega na oddziaływaniu na prąd elektronowy płynący wewnątrz lampy przy pomocy napięć zmiennych przyłożonych do jednej lub więcej siatek lampy.

Opór elektryczny — jest to wielkość charakterystyczna każdego przewodnika elektrycznego określona prawem Ohma:

$$R = \frac{U}{I} \text{ (om)}$$

Opór elekryczny otrzymamy w omach dzieląc napięcie „U" w voltach przyłożone do zacisków przewodnika przez prąd „I" płynący przez przewodnik mierzony w amperach.

Opór przewodnika zależy od jego długości, przekroju i właściwości elektrycznych materiału, z którego dany przewodnik jest zrobiony.

Właściwości elektryczne materiału określa tak zwany *opór właściwy* ciała. Opór elektryczny przewodnika można obliczyć znając jego: długość „l" w metrach, przekrój „s" w mm„ i opór właściwy materiału „p", z którego przewodnik jest wykonany

$$R = \frac{l \cdot \rho}{s} \text{ (om)}$$

Pojemność elektryczna— jest to wielkość charakterystyczna kondensatora elektrycznego, określająca jego ładunek elektryczny wywołany na zaciskach napięciem stałym o wielkości 1 Volta. Jednostką pojemności elektrycznej jest 1 Farad.

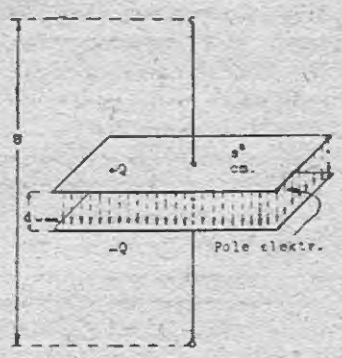
Pojemność elektryczną kondensatora oblicza się dzieląc ładunek elektryczny kondensatora „Q" wyrażony w kulombach przez napięcie elektryczne „U" na zaciskach kondensatora wyrażone w voltach.

Pojemność elekryczna:

$$C = \frac{Q}{U} \text{ (Farada)}$$

Pojemność kondensatora jest wprost proporcjonalna do powierzchni płytek w cm², do stałej dielektrycznej „ε" ośrodka wypełniającego przestrzeń między płytkami i odwrotnie proporcjonalna do odległości „d" płytek od siebie wyrażonej w mm.

$$C = \frac{S \cdot \varepsilon}{4\pi \cdot d} \text{ (cm)}$$



Kondensator elektr.

Zależności między jednostkami pojemności elektrycznej: faradami (F), mikrofaradami (μF), pikofaradami (pF) i centymetrami (cm) — przedstawiają się jak podano niżej:

$$1\text{ F} = 10^{6}\,\mu\text{F} = 10^{12}\text{ pF} = 9 \cdot 10^{11}\text{ cm}$$
$$1\text{ pF} = 0{,}9\text{ cm}$$

REDAGUJE KOLEGIUM Wydawca: POLSKIE RADIO Adres Redakcji: Warszawa, Al. Stalina 21, tel. 8.99.80, wewn. 581 (Drukarnia 4.19.16). Administracja Biura Wydawnictw i Propagandy P. R.: Noakowskiego 20, tel. 8.94.20, wewn. 486.

WARUNKI PRENUMERATY: Prenumerata półroczna wynosi zł 300.— wraz z przesyłką pocztową. Prenumeratę należy wpłacać na konto czekowe w PKO Nr I 330 które brzmi: Administracja, Biura Wydawnictw i Propagandy P. R. W-wa Noakowskiego 20, z zaznaczeniem „Radioamator"

Drukarnia Ludowa Spółdzielnia Wydawnicza, Warszawa Skolimowska Nr 5. B-101121

Inż. Z. WITKOWSKI

NOWY TOR FIZYKI

W latach ostatnich postępy fizyki doświadczalnej i teoretycznej przybrały rozmiary potężnej lawiny, która unosi ludzi ze sobą, i nawet, tym co utrzymują się na jej powierzchni, utrudnia coraz bardziej orientację.

Gdzie jesteśmy?

Dokąd dążymy?

Odpowiedź na drugie pytanie jest oczywiście niemożliwa. Co zaś do pierwszego, to pamiętajmy, że punkt, w którym się znajdujemy określa się przez podanie jego położenia względem innych punktów, stałych i znanych. To też pytanie nasze może być zmodyfikowane: skąd lawina ruszyła, jakimi szła drogami?

Musimy się dość znacznie cofnąć aby to lepiej zrozumieć. Popatrzmy przede wszystkim w takie „stare" rozdziały fizyki, jak mechanika, nauka o cieple i akustyka. Nietrudno zauważyć, że „objaśnienie" zjawisk cieplnych i akustycznych polega w gruncie rzeczy na sprowadzeniu ich do zjawisk mechanicznych.

Czym jest głos —?

„Falowaniem materii" — a więc powietrza, wody, drzewa itd. — której cząsteczki uderzają jedne o drugie w pewnym określonym rytmie i przekazują stopniowo swe drgania rytmiczne cząstkom coraz to dalszym.

Czym jest ciepło —?

— Chaotycznym ruchem cząsteczek rozgrzanego ciała, potrącających się nawzajem bezładnie i we wszystkich możliwych kierunkach.

W obu tych dziedzinach widzimy wyraźnie redukcję zagadnienia, obserwowanego bezpośrednio przy pomocy zmysłu słuchu, lub zmysłu ciepła, do zagadnień mechanicznych.

Opierając bowiem na równaniach, rządzących zjawiskami mechanicznymi, hypotezę, że zjawiska cieplne i akustyczne są właśnie takimi zjawiskami mechanicznymi, potrafimy na drodze czysto matematycznej wyprowadzić z tych równań wnioski, które znajdują swe potwierdzenie w doświadczeniu to znaczy w pomiarach.

Takie rozwiązanie sprawy daje umysłowi ludzkiemu poczucie zaspokojenia jego dążności badawczych — i to niewątpliwie z dwóch powodów. Raz dlatego, że sprowadziliśmy mnogość różnych zjawisk do kilku nielicznych założeń (równań), powtóre dlatego, że założenia te, to jest równania, wyrażają pewną treść mechanistyczną, a więc dotyczą zjawisk, które spośród wszystkich wydają nam się najbardziej zrozumiałe, i najmniej nastręczają wątpliwości co do swej istoty. Faktem jest bowiem, że sprawy takie jak nieprzenikliwość materii, zdolność wzajemnego udzielania sobie prędkości podczas zderzeń ruchu itp. wydają nam się czymś niemal oczywistym.

Gdy skolei przejdziemy do zjawisk optyki, to i tu zauważymy bez trudu tę mechanistyczną tendencję w ich „objaśnieniu" w dziejach fizyki. Pomijając pierwsze — mętne jeszcze — wyobrażenia Greków o istocie światła oraz próby Gassendi'ego i innych, zatrzymajmy się tu na znanej „emisyjnej" teorii Newtona oraz „undulacyjnej" Huygensa.

Pierwsza z nich zakłada istnienie specjalnej materii świetlnej, której korpuskuły wybiegają ze świecącego ciała, i biegnąc po liniach prostych dostają się do naszego oka. Wszystko jak w mechanice.

Druga głosi, że promień światła jest falowaniem innej znowu materii — „eteru kosmicznego", odbywającym się podobnie jak falowanie wody, powietrza itd. — wszystko jak w mechanice.

Wiadomo, że w XIX stuleciu teoria undulacyjna odniosła zwycięstwo jak się zdawało ostateczne — nad swą rywalką; rozstrzygnęły o tym zjawiska interferencji ,dyfrakcji, a przede wszystkim pomiary prędkości rozchodzenia się światła w różnych ośrodkach. Gdy jednak chciano zdać sobie sprawę dokładniej z natury i własności owego tajemniczego eteru, wynikły dopiero ogromne trudności.

Eteru nie można było w żaden sposób zwabić do retorty chemika, ani tymbardziej zważyć na wadze fizyka, musiałby on być jakimś niesłychanie lekkim i rozproszonym gazem, skoro nie stawia żadnych przeszkód ruchowi ciał „w próżni", a jednak musiałby on być ciałem stałym (fale świetlne są poprzeczne) i to niesłychanie twardym (ogromna szybkość światła) itd. Jak to wszystko pogodzić? Nie mniej jednak zjawiska świetlne mają taki przebieg, jakby polegały one na rozchodzeniu się fal. To znaczy wychodząc z równań ruchu falowego — a więc zjawiska mechanicznego — możemy matematycznie wyprowadzić wnioski, zgodne z istotnym przebiegiem zjawisk optycznych — a przynajmniej tych, które były znane do ostatnich lat minionego stulecia. To też nad trudnościami mechanicznej interpretacji istoty „eteru" przechodzono przez długi czas do porządku dziennego, i nie tracono — aż do czasu teorii Maxwella — nadziei, że „nadejdzie kiedyś dzień gdy cała fizyka stanie się jednym z rozdziałów mechaniki" (Jamin).

A jednak nie brakowało plam na tym słońcu „Mechanistycznym". Weźmy np. sprawę wzajemnego przyciągania się słońca i ziemi i w ogóle powszechnej grawitacji. Jakim sposobem ciała mogą się przyciągać bez żadnych połączeń materialnych i to jeszcze z odległości setek milionów kilometrów?

Takie oddziaływanie ciał jest niewątpliwie sprawą mniej zrozumiałą. To też teoria grawitacji Newtona spotkała się z początku z pewnym oporem, ale ostatecznie Newton odniósł zwycięstwo wspaniałe, wykazał bowiem, że różne zjawiska mechaniczne na ziemi (np. spadanie legendarnego jabłka) oraz ruchy planet i księżyców w układzie planetarnym odbywają się według tych samych praw, znajdujących swój wyraz w kilku — nielicznych — równaniach.

Z ideą „działania na odległość" pogodzono się tedy dość prędko, a gdy przy końcu XVIII wieku Coulomb formułował swe prawa przyciągania i odpychania dla magnetyzmu i elektryczności — grunt już był dla nich przygotowany.

Genialny opozycjonista zjawił się dopiero w osobie **Faradaya**. Nie miał on skłonności do operowania abstrakcjami matematycznymi. Umysł Faradaya, nastawiony bardziej realistycznie, pracował raczej przy pomocy wyobraźni mechaniczno - geometrycznej, szukając niejako uchwytnej treści w zjawisku oddziaływania na siebie ciał namagnesowanych i naelektryzowanych. Twierdził on, że działania te rozchodzą się z pewną określoną szybkością, a więc w pewnym czasie, za pośrednictwem ośrodka, wypełniającego przestrzeń pomiędzy naelektryzowanymi ciałami, i że w ośrodku tym powstają pewne napięcia — rodzaj ciągnienia i ściskania mechanicznego.

Nie ma tutaj powodu przypominać ile zawdzięczamy Faradayowi. Zwróćmy raczej uwagę na to, że idee jego stanowiły wyraźny nawrót do tego mechanistycznego ujmowania zjawisk fizycznych o którym mówiliśmy wyżej. A jednak w nich krył się zarodek — świetnej teorii, która pierwsza zadała bardzo niebezpieczny cios tej predominacji mechaniki w fizyce.

Jest nią — elektromagnetyczna teoria światła Maxwella.

Wydeptana ścieżka mechanistyczna nie prowadzi jednak ani do rozwiązania starych, ani poznania nowych prawd.

Aby móc iść naprzód z Fizyką, aby ją rozumieć, musimy wystartować z innej szerszej płaszczyzny — matematyki.

Ostatnie zmiany, jakich doznała fizyka bardzo ją umocniły. Jest ona dzisiaj bardziej pewna swych celów, ale być może mniej pewna co do wartości tego czego już dokonała.

Nie należy jednakże zapominać, że cały rozwój nauki ma swe korzenie w przeszłości. Jeśli wzrok nasz sięga dalej niż wzrok naszych poprzedników, wynika to stąd, że stoimy na ich barkach. Nic więc dziwnego, że potrącamy ich niekiedy wdrapując się na nie.

Każda faza postępu nauki dała coś, co zostaje zachowane w fazie następnej. To, że co pewien czas przesadzamy ziarno, zasiane przez naszych poprzedników, na nowy grunt, gdzie może ono rozwijać się swobodniej, nie oznacza przecież, że się nim mniej troskliwie opiekujemy.

Taki właśnie charakter mają rewolucje w nauce. Gdy Einstein obalił teorię Newtona, przesadził on roślinkę, która rozrosła się już poza swą doniczkę, na teren bardziej otwarty.

Einstein, Weyl, Planck, Bohr, Born, Jeans i wielu innych, atakując Nieznane na drodze matematycznej wyznaczyli nowy tor fizyki — tor który przenika nawet przez jądro atomu.

ODPOWIEDZI REDAKCJI

Wyższa Szkoła Gosp. Wiejskiego w Cieszynie. Kraszewskiego 4. Celem naszego wydawnictwa jest pomoc dla radioamatorów w zakresie radiotechniki zarówno od strony teoretycznej jak i praktycznej. Z wydawnictw książkowych polecać będziemy te, w których nasi korespondenci znajdą interesujące ich tematy. Oddział Warszawski Związku Krótkofalowców mieści się przy ul. Kozietulskiego 6 — 1. Skrzynka poczt. 320.

Ob. Kośny Eugeniusz. P-ta i wieś Owczary powiat Oława. Ukazanie się miesięcznika Radioamator zostało opóźnione ze względów organizacyjno - wydawniczych, tak, że zamiast 1.I.50 r. pierwszy numer ukazał się w drugiej połowie lutego, następny zaraz po nim w odstępie około 3 tygodni. Zgłoszenia na prenumeratę załatwia administracja pisma — W-wa, Noakowskiego 20, lub poczta — konto I-330 (Radioamator).

Ob. Zawadzki Tadeusz. Bielsk Podlaski. Kryniczna 12. W Radioamatorze znajdziecie cykl artykułów p.t. „Uczmy się radiotechniki", w których w sposób popularny zostaną ujęte zagadnienia z tej dziedziny. Ponadto przewidziane jest stałe wyjaśnienie podstawowych pojęć, z jakimi Czytelnicy spotkają się w naszych artykułach.

Ob. Grech Władysław. Kudowa Zdrój Okrzei 14. Radzimy nawiązać kontakt z najbliższym kołem radioamatorskim i korzystać w pracy ze wskazówek, zawartych w miesięczniku. Artykuły dobierane są przez nas tak, aby były pomocą zarówno dla początkujących jak i dla zaawansowanych amatorów, pracujących indywidualnie lub w zespole.

Ob. Krzemieniecki Marian. Wojszyce. Dworcowa 10 p-ta Ołtażyn, pow. Wrocł. Sądzimy, że Radioamator spełni nadzieje i życzenia wielu Czytelników, interesujących się radiotechniką. W sprawie lekcji i praktyki w celu kształcenia na tym polu syna radzimy zwrócić się do fachowców np. na terenie Polskiego Radia we Wrocławiu, którzy również znając miejscowy rynek, pomogą w kompletowaniu przyrządów pomiarowych.

Ob. Duda Marian. Grodków. Rynek 45 D. Śl. Polskie Radio prowadzi liceum radiotechniczne w W-wie, w którym dla zdolnych uczniów przewidziane są stypendia. Radzimy porozumieć się w tej sprawie z Dyrekcją Liceum, W-wa, Hoża 88.

Ob. Klimaszewski Mieczysław. Łódź. Fabryczna 22—6. Sposoby badania części radiowych jak opory, kondensatory, cewki itp. podane będą w jednym z dalszych numerów Radioamatora. Tabele lamp radiowych typu amerykańskiego drukowane były w pierwszych numerach miesięcznika „Radio". Dane lamp europejskich drukowane były w naszych wydawnictwach tylko sporadycznie.

Ob. Siudek Mieczysław. Siemonia. kol. Pomłynie 142 pow. Będzin. Sądzimy, że najodpowiedniejszym warsztatem pracy byłyby zakłady radiotechniczne w Dzierżoniowie, dokąd radzimy udać się osobiście lub przesłać podanie pocztą.

Ob. Osak Władysław.

Z systemem magnetycznego zapisywania dźwięków zapoznał swoich czytelników miesięcznik „Radio" w nr 10/46 r. Lampy AF2 i E446 można zastąpić lampami AF 7 i AF 3 — zamiana taka wymaga jednoczesnej zmiany podstawek w aparacie. Odręczną notatkę przesłaliśmy do skrzynki ogólnej Polskiego Radia.

Ob. Misiakiewicz Jan. Wrocław. Stalina 96 — 3.

Już w pierwszym numerze miesięcznika Radioamator podaliśmy pewne wiadomości, zapoznając mało zaawansowanych miłośników radioamatorstwa ze sposobami pracy i budowy najprostszych odbiorników. Cena pisma wynosi 60 zł za egzemplarz.

Ob. Grzybowski Henryk. Żmigród.

Organizowanie kół radioamatorskich i opieka nad nimi leży w zakresie działalności SKRK, dlatego radzimy zwrócić się do rejonowego koła tej placówki, która udzieli informacji. Program kursu, mającego na celu „pracę od podstaw" z dziedziny radiotechniki należy w pierwszym rzędzie uzgodnić pomiędzy wykładowcą i kierownictwem szkolenia.

Madejski Antoni — W-wa, Konopczyńskiego 5.

1) Opory można mierzyć przy pomocy woltomierza na prąd stały po odpowiednim wycechowaniu skali przyrządu. Do tego celu potrzebna jest również mała bateryjka oraz opory wzorcowe.

2) Jednostki używane w radiotechnice wiążą się z pojęciami, znajdującymi swoje uzasadnienie w zjawiskach fizycznych. Analogie pomiędzy elektrotechniką i mechaniką, ułatwiające zrozumienie pojęć podstawowych, znajdzie obyw. w „A.B.C. Radioamatora", który w tych dniach ukaże się na rynku wydawniczym.

Macherzyński Kazimierz — W-wa, Sękocińska 3.

Prośbę obyw. w sprawie umieszczenia schematu odbiornika „AGA 1743" uwzględnimy wtedy, gdy w stopniowo podnoszącym się poziomie niektórych działów naszego pisma dojdziemy do omawiania aparatów tej klasy. Miesięcznik „Radio" podał ten schemat w nr. 11/12 z roku 1947.

Z. Z. N. — Sopot.

Nadawanie płyt na małe odległości możliwe jest przy pomocy oscylatora wielkiej częstotliwości np. takiego, jaki został opisany w nr. 7/8 miesięcznika „Radio" z 1948 r. Lampa wojskowa typu „RN.2.P.800" ma takie rozmieszczenie elektrod w cokole, jak zwykła pentoda np. KF3. Dane tej lampy są następujące: Uz = 1,9 V; Iz = 0,18 A. Ua = 160 V; Ia = 3,5 mA; Usz = = 80 v; Isz = 0,8 mA; S = 1 mA/v; spółcz. wzmocnienia: k = 300; Rw = = 0,5 MG. Zamiast lamp starego typu A.141, A.241 i A.441 może obyw. użyć lamp: AF7, AF3 lub RV.12.P.2000.

E. K.

Nadesłany schemat odbiornika na lampach DCH25, DF25 i DDD25 jest prawidłowy. Cewki wejściowe zakresów krótko- średnio- i długofalowego winny mieć odpowiednio: 8, 70 i 150 zwojów. Cewki w zespołach filtrów pośredniej częstotliwości na 470 Kc. mają posiadać po 160 zwoi przy kondensatorach o pojemności 200 pF podłączonych do nich równolegle.

Lesiak Henryk — Radomsko, Pl. 3 maja 3.

1) Jako przełącznik zakresów można użyć dwubiegunowy wyłącznik, stosowany w elektrotechnice lub w odbiornikach sieciowych do wyłączania napięcia sieci.

2) Obudowa odbiornika detektorowego nie ma wpływu na sam odbiór i dlatego jest obojętne, czy skrzynka będzie mieć kształt okrągły czy też jakiś inny.

Barański Lech — Kutno, Barlickiego 10—1.

Schemat odbiornika „Blaupunkt" z lampami AF3, AF7, AL4 i AZ1 zostanie umieszczony w jednym z następnych numerów Radioamatora.